தமிழ்நாடு அரசு

அறிவியல்

ஏழாம் வகுப்பு

தீண்டாமை
மனிதநேயமற்ற செயல் – பெரும் குற்றம்

பள்ளிக் கல்வித்துறை

தமிழ்நாடு அரசு
இலவசப் பாடநூல் வழங்கும்
திட்டத்தின் கீழ் வெளியிடப்பட்டது.
(விற்பனைக்கு அன்று)

© தமிழ்நாடு அரசு
முதற் பதிப்பு – 2011
(சமச்சீர்க் கல்வி பொதுப்பாடத்திட்டத்தின் கீழ் வெளியிடப்பட்ட நூல்)

குழுத்தலைவர்

பேராசிரியர். ஏ.கே.இராமசாமி
தலைவர், வேதியியல் துறை
பெரியார் பல்கலை கழகம், சேலம்.

மேலாய்வாளர்கள்

முனைவர். கா.மணிமேகலை
இயற்பியல் இணைப் பேராசிரியர்
எத்திராஜ் மகளிர் கல்லூரி, சென்னை.

அ.சௌந்தரராஜன்
பயிற்சி பெற்ற பட்டதாரி ஆசிரியர், உயிரியல்
சைனிக் பள்ளி, அமராவதி நகர், திருப்பூர் மாவட்டம்.

ஆசிரியர்கள்

தாவரவியல்

ச.மகேஸ்வரி
முதுகலை ஆசிரியை
சுப்ரமணிய சாஸ்திரியார் மே.நி.பள்ளி
ஆரணி, திருவண்ணாமலை.

பிரியதர்சினி ராஜா
முதுகலை ஆசிரியை
டவுட்டன் மகளிர் மே.நி.பள்ளி
வேப்பேரி, சென்னை மாவட்டம்.

விலங்கியல்

கே.கே.தேவதாஸ்
முதுகலை ஆசிரியர்
அரசு மகளிர் மே.நி.பள்ளி
செஞ்சி, விழுப்புரம் மாவட்டம்.

பொ.ஸ்டீபன் அசாரியா
முதுகலை ஆசிரியர்
புனித யோவான் மே.நி.பள்ளி
பாளையங்கோட்டை, திருநெல்வேலி மாவட்டம்.

வேதியியல்

முனைவர். பெ.முத்து
பட்டதாரி ஆசிரியர்
அரசு மே.நி.பள்ளி
வேளச்சேரி, சென்னை மாவட்டம்.

து.பிரேம் குமார்
முதுகலை ஆசிரியர்
மகாத்மா மாண்டிசோரி பதின்ம மே.நி.பள்ளி
கே.கே நகர், மதுரை மாவட்டம்

இயற்பியல்

ப.சுப்பிரமணியன்
முதுகலை ஆசிரியர்
ஸ்ரீ இராமகிருஷ்ண சாரதா மே.நி.பள்ளி
சேலம்.

கீதா ராஜன்
முதுகலை ஆசிரியை
புனித யோவான் பதின்ம மே.நி.பள்ளி
மந்தைவெளி, சென்னை மாவட்டம்.

ஓவியம்
ஏ.காசி விஸ்வநாதன், எம்.சின்னசாமி
என்.கோபாலகிருஷ்ணன், வாசன்

டைப் செட்டிங் – பா.சுகந்தி, பி. யுவராஜ்

அட்டை, புத்தக வடிவமைப்பு
மா.ச.நாகராஜன், அருப்புக்கோட்டை.
வி.முருகன், சென்னை.
சோ.புருஷோத்தமன், வாலாஜாபாத்.

நூல் அச்சாக்கம்
தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் கழகம்,
கல்லூரிச் சாலை, சென்னை – 600 006.

விலை: ரு.

இந்நூல் 80 ஜி.எஸ்.எம். மேப் லித்தோ தாளில் அச்சிடப்பட்டுள்ளது.

ஆப்செட் முறையில்அச்சிட்டோர்:

பொருளடக்கம்

வ.எண்		பக்கம்
1.	அன்றாட வாழ்வில் விலங்குகளின் பங்கு	1
2.	தாவரங்கள், விலங்குகளின் உணவூட்டம்	13
3.	மனித உடல் அமைப்பு மற்றும் இயக்கம்	27
4.	தாவர புற அமைப்பியல்	41
5.	வகைப்பாட்டியல்	59
6.	தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள் – சுவாசித்தல்	71
7.	சூழ்நிலை மண்டலம்	81
8.	நீர் – ஓர் அரியவளம்	93
9.	நம்மைச் சுற்றியுள்ள பருப்பொருள்கள்	107
10.	பருப்பொருள்கள் மற்றும் அதன் தன்மைகள்	119
11.	எரிதல் மற்றும் சுடர்	145
12.	அளவீட்டியல்	159
13.	இயக்கவியல்	175
14.	மின்னியல் மற்றும் வெப்பவியல்	187
15.	ஒளியியல்	209

அலகு 1

அன்றாட வாழ்வில் விலங்குகளின் பங்கு

சின்னஞ்சிறு குருவி போலே – நீ
திரிந்து பறந்துவா பாப்பா
வண்ணப் பறவைகளைக் கண்டு – நீ
மனதில் மகிழ்ச்சி கொள்ளு பாப்பா

கொத்தித் திரியும் அந்தக் கோழி – அதைக்
கூட்டி விளையாடு பாப்பா
எத்தித் திருடும் அந்தக் காக்காய் – அதற்கு
இரக்கப்பட வேணுமடி பாப்பா

வண்டி இழுக்கும் நல்ல குதிரை – நெல்லு
வயலில் உழுது வரும் மாடு
அண்டிப் பிழைக்கும் நம்மை ஆடு – இதை
ஆதரிக்க வேணுமடி பாப்பா

வாலைக் குழைத்து வரும் நாய்தான் – அது
மனிதர்க்குத் தோழனடி பாப்பா

– மகாகவி பாரதியார்

சந்திரா ஒரு போட்டிக்காகத் தன்னைத் தயார்படுத்திக் கொண்டிருக்கையில் பாரதியாரின் இக் கவிதையைக் காண நேரிட்டது. பாரதியார் விலங்குகளை எவ்வாறெல்லாம் நேசித்திருக்கிறார். அவற்றின் பண்புகளையும் பயன்பாட்டையும், எளிய, இனிய பசுமையான மொழியில் உரைத்துள்ளார் என வியந்தாள். இப் பாடலைத் தன் தாயிடம் காண்பித்தாள்.

மகளின் ஆர்வத்தைப் புரிந்துகொண்ட அவள் தாய் விலங்குகள் மனிதர்களிடம் எவ்வாறெல்லாம் ஒத்திணைந்துள்ளன என்பதனையும் காலை விடியலிலிருந்து மாலை மறையும் வரை மனித வாழ்க்கை விலங்குகளோடு பின்னிப் பிணைந்துள்ளது என்பதையும் தன் மகளிடம் கூறினாள். பறவைகளின் ஒலியினைக் கேட்டுத்தான் மனிதன் விழித்தெழுகிறான். உணவு, உடை, போக்குவரத்து என அனைத்திற்கும் விலங்குகளின் பயன்பாடு மிக அதிகம். ஈக்களின் ரீங்காரம் மனிதனின் முதல் பாடலாகவும், மயிலின் அழகு நடனம் அவனது முதல் பொழுதுபோக்காகவும் மாறின. நாய்களும், பூனைகளும் மனிதனின் முதல் தோழர்களாயின.

இப்புவியில் உள்ள உயிர் வாழ்க்கையை நிலை நிறுத்துவது தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளே.

மனிதன் விலங்குகளை மிக அதிகமாக தன் பயன்படுபொருளாகப் பார்க்கத் தொடங்கினான். மனிதன் மற்றும் விலங்கு களிடையே உள்ள உறவு நிலை மோசமாக பாதிப்படைந்தால் புவி தன் சமநிலையை இழந்துவிடும்.

படம் 1.1 செல்லப்பிராணிகள்

செயல் 1.1

குழந்தைகளே, ஏதேனும் செல்லப் பிராணியை உங்கள் வீட்டில் வளர்க்கிறீர்களா ?

நம் செல்லப்பிராணி பின் வரும் சூழலில் இருக்கும்போது நீங்கள் என்ன செய்வீர்கள் ?

(i) பசியாக இருக்கும் போது ___________.

(ii) வெப்பமாக அல்லது குளிராக உணரும் போது ________ .

(iii) யாரேனும் துன்புறுத்தும் போது ________ .

(iv) காயப்படுத்தும் போது ___________ .

செயல் 1.2

குழந்தைகளே, பின்வரும் வெற்றிடங்களை நிரப்பலாமா ?

விலங்குகளின் பெயர்கள்	எதற்காக நம்முடன் வைத்துள்ளோம்
1. நாய்	
2.	பால் தருகிறது
3.	வண்டி இழுக்கிறது
4. மாடு (எருது)	
5. கோழி	
6. மீன்	
7.	நேசிக்கிறோம்
8. தேனீ	

படம் 1.2 (அ) ஜெர்சி

படம் 1.2 (ஆ) காங்கேயம்

1.1. விலங்குகளின் பயன்கள்

விலங்குகளும் அவற்றிலிருந்து பெறப்படுகின்ற விளை பொருள்களும் மனிதனுக்கு பல வகைகளில் பயன்படுகின்றன. விலங்குகளின் உபயோகத்தைப் பொறுத்து அவை மூன்று வகைப்படும்.

1. உணவு தரும் விலங்குகள்

பால், முட்டை மற்றும் இறைச்சிக்காக விலங்குகள் வளர்க்கப்படுகின்றன. பசு இனங்கள் முக்கியமாக அதன் பாலுக்காக வளர்க்கப்படுகின்றன. சில ஆட்டினங்கள் அதன் பால் மற்றும் இறைச்சிக்காக வளர்க்கப்படுகின்றன. தேனீக்கள் நமக்குத் தேனைக் கொடுக்கிறது. மீன் இனங்கள் புரதம் சார்ந்த உணவிற்கு ஒரு நல்ல மூலமாக உள்ளது.

படம் 1.3 லாமா

2. உரோமம் தரும் விலங்குகள்

செம்மறி ஆடு, வெள்ளாடு, லாமா என்ற ஒரு வகை கம்பளி ஆடு போன்ற விலங்குகள் நமக்கு உரோமத்தைத் தருகின்றன. இந்த உரோமங்கள் சரியான முறையில் பதப்படுத்தப்பட்டு கம்பளி தயாரிக்கப்படுகிறது. பட்டுப்புழு நமக்கு பட்டு இழையினைத் தருகிறது.

3. இழுவை விலங்குகள்

ஏர் உழுவதற்கும், வண்டி இழுப்பதற்கும் பயன்படும் விலங்குகள் இழுவை விலங்குகள் ஆகும். எருது,காளைமாடு,குதிரை,யானை,கழுதை போன்ற விலங்குகள் விளை நிலங்களை உழுவதற்கும், போக்குவரத்திற்கும் உபயோகப்படுகின்றன.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

சில பசுக்கள் ஒரு நாளுக்கு 16 லிட்டர் பால் அல்லது ஒரு வருடத்திற்கு 6000 லிட்டர் பாலைத் தருகின்றன.

1.2. விலங்குகளிலிருந்து பெறப்படும் பொருள்கள்

விலங்கினங்கள் நமக்கு கம்பளி, பட்டு, பால், தேன், இறைச்சி, தோல், முத்து, முட்டை, அரக்கு போன்ற பலவகைப்பட்ட பொருள்களைத் தருகின்றன. இவற்றில் சிலவற்றைக் காண்போம்.

செயல் 1.3

மாட்டுத் தொழுவத்தில் உள்ள மாடுகளை உங்கள் பால்காரர் கவனிப்பதைப் பார்க்கவும். உங்கள் வீட்டு செல்ல பிராணியை உங்கள் வீட்டில் உள்ளவர்கள் அக்கறையோடு கவனிப்பதைப் பார்க்கவும். அதனைப் பட்டியலிடவும்.

வ.எண்	நாய்	மாடு
1.		
2.		
3.		
4.		

படம் 1.4 தேன்

படம் 1.5 பால்

படம் 1.6 பட்டு

1. கம்பளி: செம்மறியாடு, வெள்ளாடு, மற்றும் லாமா என்ற ஒரு வகை கம்பளி ஆடுகளின் உடலிலிருந்து பெறப்படும் உரோமங்களிலிருந்தே கம்பளி தயாரிக்கப்படுகிறது. கம்பளி சட்டை, சால்வை, போர்வை, கால்உறை, கைஉறை போன்றவை இக் கம்பளியில் இருந்து தயாரிக்கப்படுகின்றன.
2. இறைச்சி: செம்மறி ஆடு, வெள்ளாடு, பன்றி, கோழி, இறால், நண்டு போன்றவற்றின் இறைச்சி உணவாகப் பயன்படுகின்றன.
3. பட்டு: பட்டுப் புழுக்களில் இருந்து பட்டு இழைப் பெறப்படுகிறது. இவற்றிலிருந்து பட்டு ஆடைகள் தயாரிக்கப்படுகின்றன.
4. தோல்: ஆடு, மாடு போன்ற கால்நடை விலங்குகளின் தோலைப் பதப்படுத்தி பைகள், பணப்பைகள், பாதணி, கைப்பெட்டி, இடுப்புவார் போன்றவைகள் தயாரிக்கப் பயன்படுகின்றன.
5. முத்து: முத்து சிப்பிகளிலிருந்து விலை உயர்ந்த முத்து பெறப்படுகிறது. இவை பல்வேறு ஆபரணங்கள் செய்ய பயன்படுகின்றன.
6. அரக்கு: அரக்குப்பூச்சி சுரக்கும் ஒரு வகை பிசின் அரக்கு ஆகும். வர்ணங்கள், (பெயிண்டுகள்) வார்னிஷ்கள், அச்சு மை, அழகு சாதனங்கள் போன்றவை தயாரிக்க இவை பயன்படுகின்றன.
7. பால்: பசு, எருமை, ஆடு போன்ற விலங்குகள் பால் தருகின்றன.
8. தேன்: தேனீக்கள் தேனைச் சேகரித்துத் தருகின்றன. தேன் சில மருந்துகள் தயாரிப்பதற்கும், உணவுடன் சேர்த்து உண்பதற்கும் பயன்படுகின்றன.
9. முட்டை: வீடுகளில் வளர்க்கப்படும் பறவை இனங்களான கோழிகள், வாத்து மற்றும் வான்கோழி முட்டைகளைத் தருகின்றன.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

2004ஆம் ஆண்டு, டிசம்பர் மாதம், அந்தமான் நிக்கோபர் தீவுகளில் வாழ்ந்த பழங்குடிகள், காட்டில் உள்ள விலங்குகளின் நடத்தையில் சில மாற்றங்களை கண்டனர். அதன் மூலம் ஏதோ பெரிய ஆபத்து வரப்போவதை உணர்ந்தனர். எனவே, அத்தீவுகளில் உள்ள பாதுகாப்பான இடம் நோக்கி இடம் பெயர்ந்தனர். சிறிது நேரத்திற்கெல்லாம் அத்தீவுகளை சுனாமி தாக்கியது. அங்கிருந்த மக்கள் காப்பற்றப்பட்டனர்.

1.3. விலங்குகளிலிருந்து பெறப்படும் இழைகள்:

ஒரு நாள் செல்வன் தன் பாட்டி அணிந்திருந்த சால்வையைப் பார்த்தான். அவன் அம்மா அவனையும் கம்பளி ஆடை அணியச் சொன்னார். எதற்காக இந்த ஆடைகளை அணிய வேண்டும் என செல்வன் கேட்டான். கம்பளி துணி வகைகள் ஓர் அரிதிற்கடத்தியாகச் செயல்பட்டு குளிர் காலத்தில் நமக்கு வெதுவெதுப்பைத் தருகிறது என்று செல்வனின் அம்மா பதில் கூறினார்.

படம் 1.7 செம்மறி ஆடு

கம்பளி: செம்மறி ஆடு, வெள்ளாடு, சடை எருமை (யாக்) போன்ற விலங்குகளின் தோலில் இருந்து பெறப்படும் தடித்த உரோமங்களால் ஆன இழையே கம்பளி எனப்படும். இது புரதத்தினால் ஆனது. நம்நாட்டில் பல்வேறு வகையான செம்மறியாடு இனங்கள் பலவகை கம்பளி உற்பத்திக்கென வளர்க்கப்படுகின்றன.

செம்மறி ஆட்டின் தோலில் இருந்து பெறப்படும் உரோமம் இருவகைப்படும்.

அ) சொரசொரப்பான உரோமம்.

ஆ) மிருதுவான மெல்லிய உரோமம்.

பொதுவாக மெல்லிய உரோமங்கள் கம்பளி இழை தயாரிக்கப் பயன் படுகின்றன. திபெத் மற்றும் லடாக் பகுதிகளில் பொதுவாக சடை எருமை கம்பளி கிடைக்கிறது. ஜம்மு மற்றும் காஷ்மீர் பகுதிகளில் உள்ள அங்கோரா வெள்ளாடுகளில் இருந்து பெறப்படும் கம்பளி அங்கோரா கம்பளி எனப்படும்.

காஷ்மீரில் உள்ள வெள்ளாடு பஸ்மினா. இதன் கீழ்பகுதியில் உள்ள உரோமங்களில் இருந்து நெய்யப்படும் மிருதுவான சால்வையே பஸ்மினா சால்வைகள். இவை மிருதுவானது மற்றும் விலை உயர்ந்தது.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

ஆஸ்ரேலிய விஞ்ஞானிகள், ஆட்டில் இருந்து உரோமத்தைக் கத்தரிக்க ஒரு புதுமுறையைக் கண்டுபிடித்துள்ளனர். தோலினைச் சேதப்படுத்தாமல் கம்பளியை எடுக்கும் இந்தப் புதிய முறைக்கு "பயோகிளிப்" எனப் பெயர்.

செயல் 1.4

கம்பளியைத் தரும் சில விலங்குகளின் படங்களைச் சேகரித்து அவற்றை உங்களுடைய துணுக்கு புத்தகத்தில் ஒட்டவும்.

கம்பளி பதப்படுத்துதல்

உரோமங்களில் இருந்து கம்பளியாக தயாரிப்பதில் பல நிலைகள் உள்ளன. செம்மறி ஆட்டின் மேற்புறத்தோலில் இருந்து மெல்லிய அடுக்காக உள்ள உரோமங்களை வெட்டுகின்ற முறையே உரோமத்தைக் கத்தரித்தல் எனப்படும்.

கம்பளிச்சட்டை, சால்வை, போர்வை, கால்உறை, கைஉறை போன்றவைகள் தயாரிக்க கம்பளி பயன்படுகிறது.

பட்டு: பட்டு என்பது பட்டுப்பூச்சியிட மிருந்து பெறப்படும் இயற்கை இழையாகும். பட்டுப்புழுக்கள் பட்டு இழைகளைச் சுரக்கின்றன. மல்பெரி பட்டுபுழுக்களின் இளம் உயிரி கூடுகளில்(கக்கூன்) இருந்து பெறப்படும் பட்டு இழையே மிகச் சிறந்த பட்டு இழை எனக் கருதப்படுகிறது. பட்டுத்துணிகளை முதலில் உருவாக்கிய வர்கள் பண்டைய சீனர்கள் ஆவர்.

பட்டின் பயன்கள்: பட்டாடைகள், பாராசூட் தயாரிக்கவும், தொலைபேசி மற்றும் கம்பியில்லா ஏற்பியில் காப்பிடப் பட்ட கம்பிச்சுருளாகவும் பட்டு பயன் படுகிறது.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

தூயப்பட்டு என்பது பட்டுப்பூச்சியிட மிருந்து கிடைக்கும் மிருதுவான இயற்கை இழையே ஆகும். இது "இழைகளின் இராணி" எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.

1.4. பட்டுப்புழு வளர்ப்பு

செல்வனும் வள்ளியும் ஒரு திருமண நிகழ்ச்சிக்குச் சென்றிருந்தனர். அங்கு வந்திருந்த பெண்கள் பெரும்பான்மையோர் வண்ண வண்ண பட்டுப்புடவைகளை அணிந்து இருந்ததைக் கண்டு ஏன் இந்த புடவைகள் மட்டும் பளபளப்பாக இருக்கின்றன என செல்வன் தன் தாயிடம் கேட்டான். இந்த புடவைகள் அனைத்தும் பட்டால் ஆனவை என அவன் தாய் கூறினார்.

பட்டு உற்பத்திக்கென பட்டுப்புழுக் களை வளர்க்கும் முறைக்கு பட்டுப்புழு வளர்ப்பு என்று பெயர். இந்தியாவின்

மிகத்தொன்மையான தொழில்களில் இதுவும் ஒன்று. பட்டுப்புழுவின் கூட்டிலிருந்து பெறப்படும் ஒரு இழையே பட்டு இழை என்பதாகும். பலவிதமான பட்டுப்புழுக்களிலிருந்து பல விதமான நெசவின் தன்மைக்கேற்ற பலவிதமான பட்டு உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.

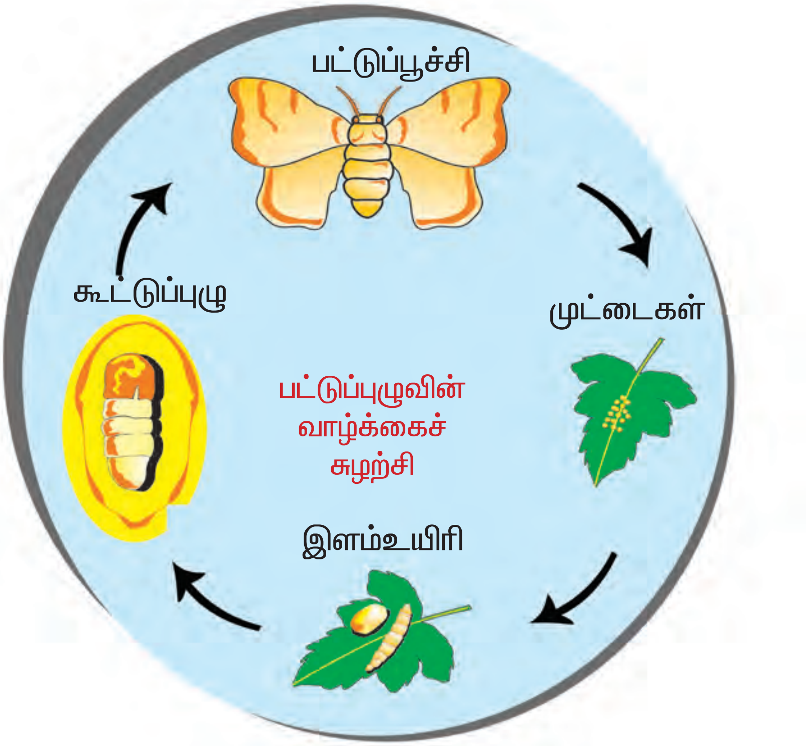
பல்வேறு பட்டு வகைகள்

1. மல்பெரி பட்டு
2. டாஸர் பட்டு
3. எரி பட்டு
4. முகா பட்டு

பொதுவாகவே மிக அதிகஅளவில் பயனில் உள்ளது மல்பெரி பட்டு ஆகும். மல்பெரி பட்டு தரத்தில் சிறந்தது. ஏனெனில் இது மென்மையான, பளபளப்பான வெளிர் மஞ்சள் நிறம் கொண்டது. பட்டுபுழுக்களின் சுரப்பிகளில் இருந்து சுரக்கப்படும் பொருளே பட்டு இழையாகும்.

பட்டு இழை தயாரித்தலின் நிலைகள்

1. பெண் பட்டுப்புழு ஒரே நேரத்தில் நூற்றுக்கணக்கான முட்டைகளை இடும்.
2. இம்முட்டைகளைச் சுகாதாரமான சூழ்நிலையில், உகந்த வெப்ப நிலையில் வைக்க வேண்டும்.
3. இளம் உயிரிகள் முட்டைகளில் இருந்து வெளிவரும் போது, இவைகள் மல்பெரி என்ற முசுக்கொட்டை இலைகளை உண்கின்றன.



படம் 1.8 பட்டுப்புழுவின் வாழ்க்கைச் சுழற்சி

4. 25 முதல் 30 நாட்கள் உண்ட பிறகு இழைகளால் தன்னைச் சுற்றி அமைத்துக் கொள்ளும் அறையே கூடு (கக்கூன்) எனப்படும்.
5. இக்கூடுகளைக் கொதிக்கும் நீரில் மூழ்க வைத்து, பின்னர் பட்டு இழைகள் பிரித்தெடுக்கப்படுகின்றன.
6. பட்டுக்கூட்டிலிருந்து இழைகளைப் பிரித்தெடுக்கும் முறைக்கு சுருளுதல் எனப்பெயர்.
7. இந்த இழைகள் பின் பட்டுதுணியாக நெய்யப்படுகிறது.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

சீனாவைச் சேர்ந்த சைலிங்சி என்ற பேரரசி தான் முதன் முதலில் பட்டை கண்டுபிடித்தாக நம்பப்படுகிறது.

இந்தியா உலகின் பட்டு உற்பத்தியில் இரண்டாம் இடத்தில் உள்ளது.

தமிழ்நாட்டில் பட்டு உற்பத்தி செய்யப்படும் சில முக்கிய இடங்கள் காஞ்சிபுரம், சிறுவந்தாடு, திருபுவனம் மற்றும் ஆரணி ஆகும்.

செயல் 1.5

தமிழ்நாடு வரைபடத்தில் பட்டு இழை உற்பத்தி செய்யப்படும் இடங்களையும், பட்டு நெசவு நடைபெறும் இடங்களையும் குறிக்கலாமா ?

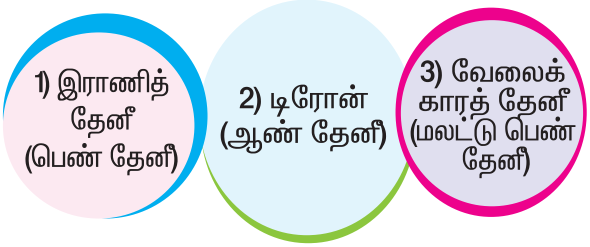
படம் 1.9 இராணித் தேனீ

படம் 1.10 ஆண் தேனீ

படம் 1.11 வேலைக்காரத் தேனீ

1.5. தேனீ வளர்ப்பு

தேனீக்கள் எங்கு வாழ்கின்றன ? தேனீக்கள் தேன் கூடுகளில் வாழ்கின்றன. தேன் கூடு பல சிறிய அறைகளால் ஆனது. தேனீக்கள் கூட்டமாக வாழும். தேன்கூட்டில் மூன்று வகையான தேனீக்கள் உள்ளன. அவையாவன.



ஒரு தேன் கூட்டில் ஒரே ஒரு இராணிதேனீ மட்டுமே காணப்படும். முட்டையிடுவதே இராணித் தேனீயின் வேலையாகும். இனப்பெருக்கத்திற்கு உதவும் நூற்றுக்கணக்கான ஆண் தேனீக்கள் அங்கு உள்ளன. வேலைக்காரத் தேனீ ஆயிரக்கணக்கில் காணப்படும். இவை பல வேலைகளைச் செய்யும்.

தேன் உணவாக பயன்படுகிறது. சித்த மருத்துவம், ஆயுர்வேதா மற்றும் யுனானி போன்ற மருத்துவத் துறைகளில் மருந்து தயாரிப்பில் தேன் பயன்படுகிறது. தேனீக்கள் மெழுகை உற்பத்தி செய்கிறது. இது மெழுகுவர்த்தி தயாரிப்பில் பயன்படுகிறது.

சில இந்திய வகை தேனீக்கள்

1. பாறைத் தேனீ (ஏபிஸ் டார்சேட்டா)
2. சிறியத் தேனீ (ஏபிஸ் புளோரியா)
3. இந்தியத் தேனீ (ஏபிஸ் இண்டிகா)

தற்காலத்தில், தேனை அதிக அளவில் உற்பத்தி செய்வதற்கென தேனீக்கள் வளர்க்கப்படுகின்றன. தேன் உற்பத்திக்கென மிக அதிக அளவில்

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

தேனில் உள்ள கூட்டுப் பொருளின் அளவு

சர்க்கரை	–	75%
நீர்	–	17%
தாது உப்புக்கள்	–	8%

தேனீக்கள் வளர்க்கும் முறையே தேனீ வளர்ப்பு எனப்படும். நன்கு அறியப்பட்ட இத்தாலிய இனம் ஏபிஸ் மெல்லிபெரா. இவை தேனீ வளர்ப்புக்கு உகந்த இனம். ஏனெனில் இவை மிக அதிக தேனை உற்பத்தி செய்யும் திறன் உடையன. மேலும் கொட்டும் தன்மையும் குறைவாக உள்ளன.

செயல் 1.6

தேன் தூய்மையானதா அல்லது கலப்படமானதா என்பதை அறிந்து கொள்வோமா ?

1. ஒரு குவளையில் நீரை எடுத்துக் கொள்ளவும்.
2. ஒரு சொட்டுத் தேனை அதில் விடவும்.
3. தேன் நீரில் கரையாமல் குவளையின் அடியில் சென்றடைந்தால், அது தூயத் தேனாகும்.
4. தேன் குவளையின் அடியில் சென்றடைவதற்கு முன்னே நீரில் கரைந்தால் அந்த தேன் கலப்படமான தேனாகும்.

படம் 1.12 கோழிப்பண்ணை

1.6. கோழி வளர்ப்பு

செல்வனும் வள்ளியும் மதிய உணவிற்காகக் காத்திருந்தனர். ஒவ்வொரு நாளும் பள்ளியின் மதிய உணவின் போது முட்டை வழங்கப்பட்டது. அனைவருக்கும் கொடுப்பதற்கு தேவையான இவ்வளவு முட்டைகளும் எங்கிருந்து கிடைக்கின்றன என செல்வன் வினவினான். இவ்வளவு முட்டைகளும் கோழிப்பண்ணையில் இருந்து வருகின்றன என வள்ளி கூறினாள். முட்டைக்காகவும், இறைச்சிக்காகவும் கோழி இனங்கள் வளர்க்கப்படும் முறைக்கு கோழி வளர்ப்பு முறை எனப்படும். கோழி, வாத்து, வான்கோழி போன்ற பறவை இனங்கள் முட்டைக்காகவும் இறைச்சிக்காகவும் வளர்க்கப்படுகின்றன. கோழி வளர்க்கும் இடங்களுக்கு கோழிப்பண்ணை என்று பெயர்.

தமிழ்நாட்டில் நாமக்கல் மாவட்டம் கோழிப்பண்ணை தொழிலில் புகழ்பெற்று விளங்குகிறது.

நம் நாட்டில் வீடுகளில் வளர்க்கப்படும் பறவைகளில் அதிகம் விரும்பப்படும் பறவை கோழி ஆகும். கோழி வளர்ப்பு தற்பொழுது ஒரு மிகப்பெரிய தொழிலாக வளர்ந்து வருகிறது. சில வகை கோழி இனங்கள் முட்டைக்காக மட்டும் வளர்க்கப்படுகின்றன. இக்கோழிகள் முட்டையிடும் கோழிகள் எனப்படும். சில வகை கோழி இனங்கள் இறைச்சிக்காக மட்டுமே வளர்க்கப்படுகின்றன. இக்கோழிகள் கறிக்கோழிகள் (பிராய்லர்) எனப்படும்.

கோழிப்பண்ணைக்கு நல்ல காற்றோட்டமும் நல்ல வெளிச்சமும் அவசியம். வளரும் கோழிகளுக்குத் தானியங்களும், மிக அதிக அளவில் தண்ணீரும் அளித்தல் வேண்டும். அடைகாத்து குஞ்சு பொரிக்கும் கோழிகளுக்கு அடைகாக்கும் கோழிகள் என்று பெயர். அவை முட்டையின் மேல் அமர்ந்து முட்டைக்கு வெதுவெதுப்பைத் தருகின்றன. இது அடைகாத்தல் எனப்படும். 21 நாட்கள் கழித்து முட்டையில் இருந்து குஞ்சு பொறிக்கும்.

படம் 1.13 லெக்ஹான் கோழி முட்டை / நாட்டுக் கோழி முட்டை

செயல் 1.7

லெக்ஹான் கோழி மற்றும் நாட்டுக் கோழி முட்டைகளை எடுத்துக்கொள். இரண்டிற்கும் உள்ள வேறுபாடுகளை எழுதுவோமா ?.

முட்டை ஓடு மற்றும் கண் சொட்டு மருந்து மூடி இவற்றைக் கொண்டு பென்குவின் பறவை போன்று செய்து பார்ப்போமா ?

TAPCO தமிழ்நாடு கோழி வளர்ப்பு துறை.

வெள்ளிப் புரட்சி

இந்தியாவில் முட்டை உற்பத்தியை அதிகப்படுத்த மேற்கொள்ளப்படும் புதிய அறிவியல் நடைமுறைக்கு வெள்ளிப் புரட்சி என்று பெயர்.

செயல் 1.8

அழுகிய முட்டையிலிருந்து நல்ல முட்டையை ஓர் எளியமுறையில் வேறுபடுத்தலாமா ? இது ஓர் எளிய முறையாகும். இரண்டு முட்டைகளையும் நீர் நிரம்பிய கிண்ணத்தில் போடவும். நல்ல முட்டை நீரில் மூழ்கி விடும். அழுகிய முட்டை நீரில் மிதக்கும்.

1.7. விலங்குகளின் பாதுகாப்பு மற்றும் பராமரிப்பு

மனிதன் விலங்குகளைச் சார்ந்தே வாழ்ந்து வருகிறான். தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள் ஒன்றை ஒன்று சார்ந்து உள்ளன. இயற்கையின் சம நிலையைப் பராமரிக்க விலங்குகள் மற்றும் தாவரங்களைப் பாதுகாத்தல் வேண்டும். ஏனெனில் நம்முடைய உயிர்வாழ்வும் இவைகளைச் சார்ந்தே உள்ளது.

வீட்டு விலங்குகளின் பாதுகாப்பு

1. வீட்டு வளர்ப்பு விலங்குகளுக்கு நல்ல உணவு, தூய குடிநீர் கொடுத்து அவைகளை நோயண்டாது பாதுகாக்க வேண்டும்.
2. தங்குமிடம் தூய்மையானதாகவும், காற்றோட்டமானதாகவும் மற்றும் வெளிச்சமானதாகவும் இருக்க வேண்டும்.
3. நோய்களில் இருந்து அவைகளைப் பாதுகாக்க வேண்டும்.

வன உயிரிகளின் பாதுகாப்பு

பயிர் செய்வதற்காகவும், மேய்ச்சலுக்காகவும், வீடு மற்றும் தொழிற்சாலை கட்டுவதற்காகவும், மக்கள் மிக அதிகமாக விளை நிலங்களைப் பயன்படுத்துவதால், பல தாவர மற்றும் விலங்கு இனங்கள் அழியும் அபாய நிலையில் உள்ளன. சட்டத்திற்குப் புறம்பாக, திருட்டுத்தனமாக வேட்டையாடுதல், மாசுபடுத்துதல், அதிக அளவு பூச்சிக் கொல்லிகளைப் பயன்படுத்துதல் போன்ற காரணங்களினால் பல தாவர மற்றும் விலங்கினங்கள் அழிகின்றன. பூமியில் சில உயிரினங்கள் முழுவதுமாக அழிந்துவிட்டன.

ஓர் விலங்கு தொடர்ந்து இல்லாதிருந்தால் அவை அழிந்த இனம் எனப்படும். ஓர் விலங்கு அழியக்கூடிய நிலையில் ஆபத்தான நிலையில் இருந்தால் அவை அழிந்து கொண்டிருக்கும் இனம் எனப்படும். வன விலங்கு பாதுகாத்தல் மற்றும் பராமரித்தலே வனவிலங்கு பாதுகாப்பு என்கிறோம்.

> **மேலும் அறிந்துகொள்வோம்**
>
> தமிழ்நாட்டில் உள்ள சில முக்கிய சரணாலயங்கள்: வேடந்தாங்கல், முதுமலை, முண்டந்துறை, களக்காடு மற்றும் கோடியக்கரை

வனவிலங்கு பாதுகாப்பிற்கு நாம் செய்ய வேண்டியவை.

1. தேசிய பூங்கா மற்றும் வன உயிரி சரணாலயம் அமைத்தல் வேண்டும்.
2. உயிரிகளைத் திருட்டுத்தனமாக வேட்டையாடுதலைத் தடுக்க வேண்டும்.
3. காடுகளை அழிப்பதைத்தடுக்கவேண்டும்.

வன உயிரிகள் மற்றும் காடுகள் நமது நாட்டின் பெருமையைப் பறை சாற்றும் அரிய வளங்களாகும். தாவரங்களையும் விலங்குகளையும் பாதுகாப்பதென்பது நமது ஒவ்வொருவரின் கடமையாகும்.

விலங்குகளைப் பாதுகாக்கும் முறைகள்

1. தாவரத்தையோ விலங்கினங்களையோ ஊனப்படுத்தக் கூடாது.
2. மரங்களை வளர்த்து பூச்சி மற்றும் பறவைகளுக்குத் தங்குமிடத்தை ஏற்படுத்தி தரவேண்டும்.
3. விலங்குகளில் இருந்து பெறப்பட்ட தடைசெய்யப்பட்டப் பொருள்களை வாங்குதல் கூடாது.

> **மேலும் அறிந்துகொள்வோம்**
>
> புளு கிராஸ் என்பது விலங்குகளின் பாதுகாப்பிற்காக ஏற்படுத்தப்பட்ட ஓர் பதிவு செய்யப்பட்ட அமைப்பாகும். பராமரிப்பு இல்லாத விலங்குகளுக்கு இருப்பிடம் ஏற்படுத்தி தருவதும், பாதுகாப்பைத் தருவதும் இதன் நோக்கமாகும்.

> **செயல் 1.9**
>
> கோழி, வாத்து, பல்லி, காகம், வான்கோழி போன்ற விலங்குகளின் முட்டைகளைச் சேகரிக்கவும். அவைகளை வகுப்பறையில் காட்சிக்காக வைக்கவும்.

தமிழ் நாட்டின் மாநில விலங்கு – வரையாடு

மதிப்பீடு

I. சரியான பதிலைத் தேர்ந்தெடு.

அ) __________ இழை பூச்சியிலிருந்து பெறப்படுகிறது (கம்பளி/ பட்டு).

ஆ) __________ பண்ணையில் வளர்க்கப்படும் பறவையினம் (எருமை/ கோழி).

இ) தேன் கூட்டில் ஒரே ஒரு __________ இருக்கும் (இராணித் தேனீ, ஆண் தேனீ).

ஈ) அடைகாத்தலுக்கு பிறகு கோழி முட்டைகள் __________ நாட்களுக்குப் பிறகு குஞ்சு பொறிக்கும் (21 / 31).

உ) ஆடுகளின் தோலில் இருக்கும் அடர்த்தியான ரோமம் __________ ஆனது (மனிதனுக்கு/ ஆடுகளுக்கு).

II. கீழே கலந்து கொடுக்கப்பட்டுள்ள சொற்கள் பட்டுப்பூச்சியின் வாழ்க்கைச் சுழற்சியைக் குறிப்பதாகும். சரியான சொற்களைக் கண்டுபிடித்து வரிசைப் படுத்தவும்.

சிச்பூடுப்ட்ப , டைட்மு, உளம்யிஇரி, புகூழுட்ப்டு

(எ.கா.) பட்டுப்பூச்சி __________

III. வீட்டிற்குச் செல்லும் வழியில் கால் உடைந்த ஒரு ஆட்டினைக் காண்கிறீர்கள். அதைக் கண்டு கவலைப்படும் நீங்கள் அதற்கு உதவி செய்ய நினைக்கிறீர்கள். என்ன உதவிகளைச் செய்வீர்கள் என்று எழுதவும்.

அ) ______________________________

ஆ) ______________________________

இ) ______________________________

IV. கீழே உங்களைச்சுற்றியுள்ள விலங்குகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. அந்த விலங்குகளைக் கூர்ந்து கவனித்து கொடுக்கப்பட்டுள்ள அட்டவணையைப் பூர்த்தி செய்யவும். (காகம், மாடு, பல்லி, கழுதை, ஆடு, குதிரை, ஈ, எறும்பு, குரங்கு, பட்டாம்பூச்சி, கொசு, நாய், பூனை)

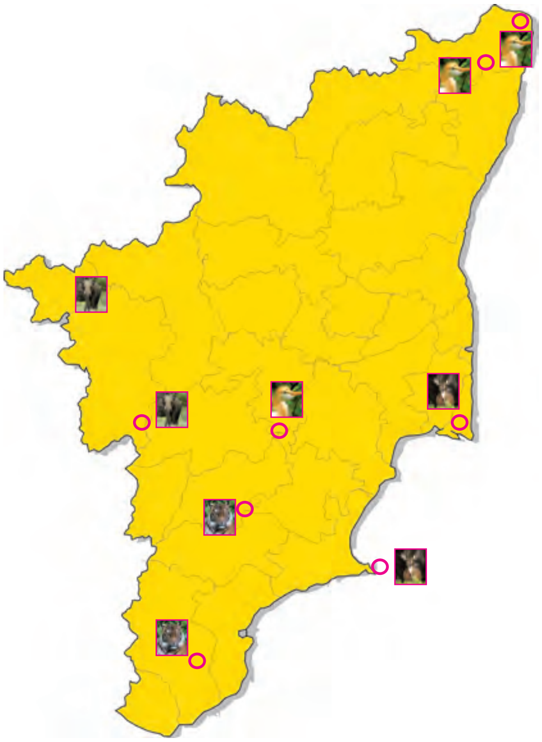
வ. எண்	விலங்கு	ஏற்படுத்தும் ஒலி	எடுத்துக் கொள்ளும் உணவு	வசிக்கும் இடம்	மனிதனுக்கு உள்ள உறவு
1.	நாய்	வவ், வவ்	அரிசி, இறைச்சி	நாய் வசிக்கும் இடம்	நண்பன், பாதுகாவலன்
2.					
3.					
4.					
5.					

V. கொடுக்கப்பட்டுள்ள தமிழ்நாடு வரைபடத்தில் சில முக்கிய வனஉயிரி சரணாலயங்கள் குறிக்கப்பட்டுள்ளது.

அ) இடங்களின் பெயர்களைக் குறிக்கவும்.

ஆ) அங்கே உள்ள விலங்குகள்/ பறவைகள் எவை எனக் காண்க.

இ) உங்கள் வீட்டின் அருகில் உள்ள சரணாலயம் எது எனக் குறிக்கவும்.



மேலும் அறிய

புத்தகங்கள்

1. Life (4th edition) - Lewis. Gaffin. Hoefnagles. Parker. Mcgraw Hill, New York.
2. Biology Understanding Life (3 rd edition) - Sandra Alters. Jones and Barthlett Publishers, U.K.

இணையதளங்கள்

www.jbpub.com/biology.

www.nationalgeographic.com.

அறிவியல் சார்ந்த காணவேண்டிய இடங்கள்

அறிஞர் அண்ணா உயிரியல் பூங்கா– வண்டலூர், சென்னை மாவட்டம்.

அலகு 2

தாவரங்கள், விலங்குகளின் உணவூட்டம்

உயிரியல்

படம் 2.1 சத்துள்ள உணவு வகைகள்

அனைத்து உயிரினங்களும் உயிர் வாழ அடிப்படைத் தேவை உணவு. ஏன் எனில் உயிரினங்களின் வாழ்வியல் செயல்களுக்கு உணவே ஆற்றல் அளிக்கிறது. உடலின் கட்டமைப்பிற்கும், வளர்ச்சிக்கும் உணவு தேவைப்படுகிறது. உயிரினங்கள் உணவை எவ்வாறு பெறுகின்றன ? பசுந் தாவரங்கள் தமக்குத் தேவையான உணவை நீர் மற்றும் கரியமிலவாயு உதவிகொண்டு தாமே தயாரிக்கின்றன. விலங்குகளால் உணவைத் தாமே தயாரிக்க முடிவதில்லை. அவைகள் நேரிடையாகவோ அல்லது மறைமுகமாகவோ உணவிற்காகத் தாவரங்களைச் சார்ந்துள்ளன. உயிரினங்கள் உணவை உட்கொள்ளும் முறையும் அதனைப் பயன்படுத்தும் முறையுமே உணவூட்டம் எனப்படும்.

2.1. தாவரங்களின் உணவூட்ட முறை

உணவூட்டம் இரு வகைப்படும். அவை தற்சார்பு ஊட்டமுறை மற்றும் பிற சார்பு ஊட்டமுறை ஆகும்.

2.2. தற்சார்பு மற்றும் பிறசார்பு ஊட்டமுறை

உணவூட்ட முறை

தற்சார்பு ஊட்டமுறை

(Auto = self; trophos = nourishment)

உயிரினங்களில் பசும் தாவரங்கள் மட்டுமே தமக்குத் தேவையான உணவுப் பொருள்களைத் தாமே தயாரிக்க முடியும். இவை அதற்கு மட்டுமின்றி பிற உயிரினங்களுக்கும், உணவை அளிக்கின்றன. தமக்கு தேவையான உணவைத் தாமே தயாரிக்கும் உணவூட்ட முறையே தற்சார்பு ஊட்டமுறை எனப்படும். இம்முறையில் உணவைத் தயாரிக்கும் உயிரினங்கள் தற்சார்பு ஊட்ட உயிரிகள் எனப்படும்.

எ.கா. பசும் தாவரங்கள்.

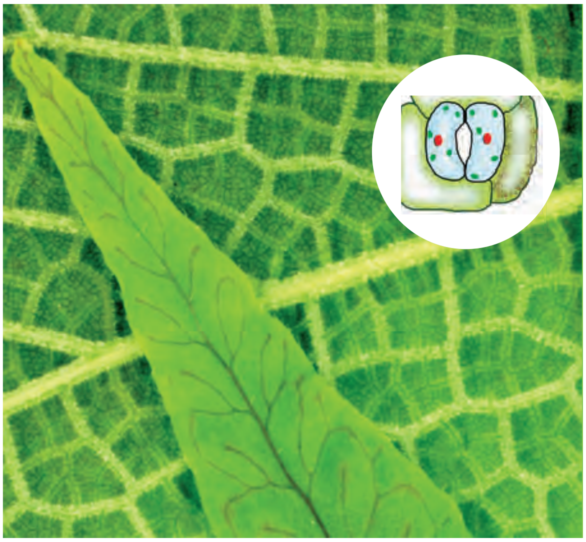
பிற சார்பு ஊட்டமுறை

(Hetero = other; trophos = nourishment)

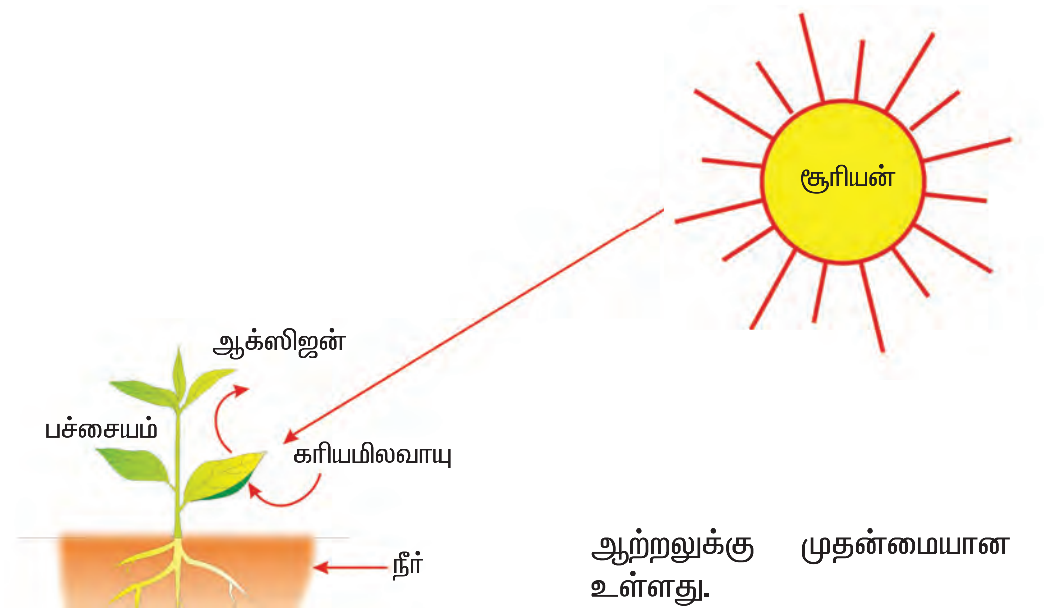
பச்சையமற்ற தாவரம் மற்றும் பல விலங்குகள் ஏற்கனவே தாவரங்களால் தயாரிக்கப்பட்ட உணவையும், சில விலங்குகளையும் உணவாக உட்கொள்கின்றன. உணவிற்காக பிற உயிரினங்களைச் சார்ந்து இருக்கும் ஊட்ட முறைக்கு பிறசார்பு ஊட்டமுறை எனப்படும். இம்முறையில் உணவை உட்கொள்ளும் உயிரிகள் பிறசார்பு ஊட்ட உயிரிகள் எனப்படும்.

2.2.1. ஒளிச்சேர்க்கை

குழந்தைகளே! ஒளிச்சேர்க்கைக்குத் தேவையான மூலப்பொருட்களை முதலில் தெரிந்துகொள்வோம். இலையின் உட்பகுதியை ஆராய்ந்தால் நமக்கு வியப்பாக இருக்கும். இலைகளின் மெல்லிய தோலின் ஊடே சூரிய ஒளியானது செல்கிறது. இலைகளின் உள்ளே உள்ள பசுமையான பொருள்– பச்சையம் எனப்படும். இலையில் உள்ள நுண்துளைகள் மூலம் காற்று இலைக்குள் செல்கிறது. இந்த நுண்துளைகளுக்கு இலைத்துளை என்று பெயர். வேர்கள் மூலம் நீர் உறிஞ்சப்பட்டு இலைகளுக்குக் கடத்தப்படுகிறது.



2.2. இலை– இலையினுள் இலைத்துளை



2.3. ஒளிச்சேர்க்கை வரைபடம்

சூரிய ஒளி இல்லாவிட்டால் அதன் விளைவு என்னவாக இருக்கும்? சூரிய ஒளி இல்லாமல் ஒளிச்சேர்க்கை நடைபெறாது. பின் உணவும் தயாரிக்க முடியாது. உணவு இல்லை எனில் இவ்வுலகில் உயிர்கள் வாழ்வதற்கு வாய்ப்பில்லை. எனவே, அனைத்து உயிரினங்களுக்கும் சூரியனே ஆற்றலுக்கு முதன்மையான மூலமாக உள்ளது.

சூரிய ஒளி ஆற்றல் உதவியால் பச்சையமானது நீர் மற்றும் கரியமிலவாயுவை உணவாக மாற்றுகிறது. நீர், கரியமிலவாயு, சூரிய ஒளி மற்றும் பச்சையம் போன்றவற்றின் உதவியோடு தாவரங்கள் தங்களுக்கான உணவினைத் தயாரிக்கும் நிகழ்ச்சிக்கு ஒளிச்சேர்க்கை என்று பெயர்.

ஒளிச்சேர்க்கை வினையினை கீழே உள்ளவாறு குறிப்பிடலாம்

$$\text{நீர் + கரியமிலவாயு} \xrightarrow[\text{பச்சையம்}]{\text{சூரிய ஒளி}} \text{ஸ்டார்ச் + உயிர்வளி (ஆக்ஸிஜன்)}$$

சில தாவரங்களில் உள்ள இலைகள் பல வண்ணங்களில் காணப்படும். அத்தாவரங்களால் ஒளிச்சேர்க்கை செய்ய முடியுமா? ஆம். ஒளிச்சேர்க்கை செய்ய முடியும். அதிக அளவில் உள்ள சிவப்பு, பழுப்பு போன்ற நிறமிகள் பச்சைய நிறமியை மங்கச் செய்கின்றன.

செயல் 2.1

ஒரு எவர்சில்வர் பாத்திரத்தை சூரிய ஒளியில் உள்ள புல்வெளி மீது கவிழ்த்து வைக்கவும். ஐந்து நாட்களுக்கு அந்த பாத்திரத்தை அப்படியே விடவும். பாத்திரத்தை எடுத்து பார்க்கக் கூடாது. ஐந்து நாட்களுக்கு பிறகு பாத்திரத்தை எடுத்து புற்களைக் கவனிக்கவும். அது சூரிய ஒளியில் இருக்கும் புற்களிலிருந்து எவ்வாறு வேறுபடுகிறது?.

படம் 2.4 பல வண்ண இலைகள்

2.2.2. தாவரங்களின் பிற சார்பு ஊட்ட முறைகள்

சில பச்சையம் அற்ற தாவரங்களால் உணவினைத் தயாரிக்க முடியாது. இத் தாவரங்கள் உணவிற்காக மற்ற தாவரங் களைச் சார்ந்துள்ளது. இவைகள் பிற சார்பு ஊட்டமுறையைப் பின்பற்றுகிறது. இவை சாறுண்ணிகள்(மட்குண்ணி),ஒட்டுண்ணிகள், பூச்சியுண்ணிகள் போன்றவைகளாகும்.

செயல் 2.2

ஒரு ரொட்டித் துண்டை எடுத்துக் கொள்ளவும். அதனை ஈரமாக்கி சில நாட்களுக்கு விட்டு வைக்கவும். பின் அதன் மேல் பஞ்சு போன்ற திரள் வளர்ந்திருப்பதைக் காணலாம். அது என்ன என்று தெரிகிறதா ?

படம் 2.5 ரொட்டிக் காளான்

சாறுண்ணிகள்

மழைக்காலங்களில், சாலையோரத்தில் உள்ள குப்பபைகளில் குடை போன்ற அமைப்புகள் வளர்ந்திருக்கும். அவை யாவை ? அவை எவ்வாறு உணவைப் பெறுகின்றன ?

இந்த உயிரினங்கள் பூஞ்சைகள் எனப் படும். இவை இறந்த கரிமப் பொருட்கள் நிறைந்த வளர்தளத்தில் வளர்கின்றன. பூஞ்சைகள் கரிமப்பொருட்கள் மீது நொதிகளைச் சுரந்து அவற்றை கரையக்கூடிய எளிய சத்துள்ளப் பொருட்களாக மாற்றி உறிஞ்சிகொள்கிறது. இந்த வகை யான உணவூட்ட முறை சாறுண்ணி உணவூட்டமுறை என்றும், அத்தகைய தாவரங்கள் சாறுண்ணிகள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.

எ.கா. காளான், ரொட்டிக் காளான்.

படம் 2.6 காளான்

ஒட்டுண்ணிகள்

படம் 2.7ஐ கவனமாக உற்று நோக்கவும். மஞ்சள் நிற குழல் போன்ற அமைப்புகள், மரத்தின் தண்டைச் சுற்றியுள்ளதைப் பார்க்க முடியும். இத் தாவரத்தின் பெயர் கஸ்குட்டா. பச்சையம் இல்லாததால் அவற்றால் ஒளிச்சேர்க்கை செய்ய முடிவதில்லை. இவை எந்த மரத்தின் தண்டை சுற்றியுள்ளதோ, அந்த மரத்தையே உணவிற்காகச் சார்ந்துள்ளது. உணவை அளிப்பதால் அம்மரம் ஓம்புயிரி எனவும், இவ்வகைத் தாவரங்கள் ஒட்டுண்ணி எனவும் அழைக்கப்படும்.

படம் 2.7 கஸ்குட்டா (சடதாரி)

வீனஸ் ஃபிளைட்ராப் (பூச்சி உள்ளே நுழைதல்)

படம் 2.8. நெப்பன்ந்தஸ் (குடுவைத் தாவரம்)

வீனஸ் ஃபிளைட்ராப் (பூச்சி சிக்கிக் கொள்ளுதல்)

பூச்சி உண்ணும் தாவரங்கள்

பூச்சிகள் தாவரங்களை உணவாக உட்கொள்ளும் என்பது நமக்குத் தெரியும். ஆனால் சில தாவரங்கள் பூச்சிகளை உணவாக உட்கொள்வது வியப்பானது. மேலேயுள்ள 2.8 படங்களைக் காண்க. அவை பூச்சிகளை உணவாக உட்கொள்கின்றன. ஏனெனில், அவைகளின் வளர்ச்சிக்குத் தேவையான நைட்ரஜன் போன்ற ஊட்டச்சத்துக்கள் அம்மண்ணில் காணப்படுவதில்லை.

கூட்டுயிர் தாவரங்கள்

இவ்வுணவூட்ட முறையில் இரண்டு உயிரினங்கள் இணைந்து வாழ்கின்றன.

ஒன்று மற்றொன்றால் பயன் அடையும். எ.கா. லைக்கன்கள்.

லைக்கன்கள் என்பது ஒரு ஆல்கா மற்றும் ஒரு பூஞ்சை இடையே காணப்படும் கூட்டுயிர் வாழ்க்கை ஆகும். பூஞ்சை உடலத்தின் மீது ஆல்கா வளரும். பூஞ்சை மண்ணில் உள்ள நீர் மற்றும் கனிமங்களை உறிஞ்சி ஆல்காவிற்கு உதவுகின்றது. ஆல்கா பசுமையாக இருப்பதால் ஒளிச்சேர்க்கையின் மூலம் உணவு உற்பத்தி செய்து பூஞ்சைக்கு வழங்குகிறது. இங்கு இரு உயிரினங்களும் ஒன்று மற்றொன்றால் பயன் அடைகின்றன. இரு வெவ்வேறு உயிரினங்கள் ஒன்றாக இணைந்து வாழ்ந்து ஒன்று மற்றொன்றால் பயன் அடைந்தால் அவ்வாழ்க்கை முறை கூட்டுயிர் வாழ்க்கைமுறை எனப்படும். இவ்வுயிரிகள் கூட்டுயிரிகள் எனப்படுகின்றன.

படம் 2.9 லைக்கன்கள்

2.3. விலங்குகளில் உணவூட்டம்

பேருந்து, மகிழுந்து, தொடர்வண்டி போன்ற இயந்திரங்களை உற்று நோக்கவும். இவைகள் எவ்வாறு இயங்குகின்றன ? எரிபொருளிலிருந்து ஆற்றலைப் பெற்று இயங்குகின்றன. நம் உடலும் ஒரு இயந்திரமே. நாம் உண்ணும் உணவிலிருந்து ஆற்றலைப் பெறுகிறோம். உணவில் ஆற்றல் மட்டுமின்றி உடல் வளர்ச்சி பராமரிப்பு மற்றும் சரிசெய்தலுக்கும் தேவையான மூலப்பொருட்கள் உள்ளன. பொதுவாக விலங்குகள் திட உணவுகளை உட்கொள்கின்றன. இம்முறையான ஊட்டத்திற்கு முழு விலங்கு ஊட்டமுறை (ஹோலோசோயிக் ஊட்டமுறை) எனப்படும். உணவூட்டத்தில் ஐந்து படி நிலைகள் உள்ளன.

படம் 2.10 பல்வகை உட்கொள்ளுதல்

1. உட்கொள்ளுதல்

உணவு விழுங்குதலையே உட்கொள்ளுதல் என்கிறோம். உயிரினங்களிடையே உணவு உட்கொள்ளும் முறை வேறுபட்டு காணப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக, வண்ணத்துப்பூச்சி மற்றும் தேனீக்கள் மலரிலிருந்து உணவை உறிஞ்சுகின்றன. பாம்பு மற்றும் தவளை உணவை விழுங்குகின்றன. நீர் வாழ் விலங்குகள்(நீலத்திமிங்கலம்) உணவை வடிகட்டுகின்றன.

2. செரித்தல்

சிக்கலான மூலக்கூறுகளால் ஆன உணவினை நொதிகளின் உதவியால் சிதைக்கப் பட்டு எளிய மூலக்கூறுகளாக மாற்றுகின்ற நிகழ்ச்சியே செரித்தல் எனப்படும்.

3. உறிஞ்சுதல்

செரிக்கப்பட்ட உணவு குடற்சுவரில் உள்ள இரத்த நாளங்கள் மூலம் உறிஞ்சப்படும் நிகழ்ச்சியே உறிஞ்சுதல் எனப்படும்.

4. தன்மயமாதல்

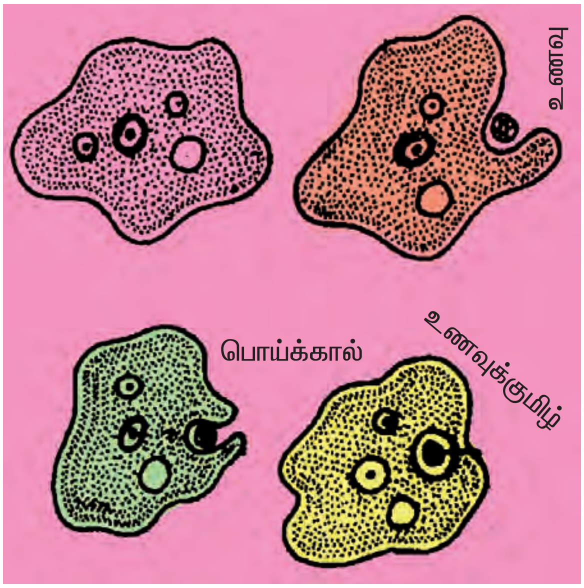
உறிஞ்சப்பட்ட உணவானது செல்லினுள் பயன்படுத்தப்படும் விதமாக மாற்றம் அடைவதே தன்மயமாதல் எனப்படும்.

5. வெளியேறுதல்

செரிக்கப்படாத உணவு மலப்புழை வழியாக வெளியேறுவதையே வெளியேறுதல் என்கிறோம்.

2.4. அமீபாவில் உணவூட்டம்

அமீபா ஒரு செல் உயிரி. இது தேங்கிய நீர் நிலைகளில் வாழ்கின்றது. இவை நுண்ணுயிரிகளை உட்கொள்கின்றன. அமீபா ஒரு செல் உயிரியாக இருந்த போதிலும், திட உணவை உடல் மேற்பரப்பு வழியாக எடுத்துக் கொள்கின்றது. ஆதலால்இவ்வகைஉணவூட்டத்திற்குமுழு விலங்கு ஊட்டமுறை (ஹோலோசோயிக் ஊட்டமுறை) என்று பெயர். அமீபாவின் உடற்பரப்பு உணவை எதிர் கொள்ளும் போது இவை பொய்கால்கள் மூலமாக உணவை முழுவதுமாக விழுங்கி உணவுக்குமிழ்களாக மாற்றுகின்றன. உணவுக்குமிழ்களுக்குள் உள்ள நொதிகளின் உதவியால் உணவு செரிக்கப் படுகிறது. செரிக்கப்பட்ட உணவு பரவல் மூலமாக செல் முழுவதும் விரவுகின்றன. வளர்ச்சிக்குத் தேவையான புரதங்களை உருவாக்குவதற்கும், ஆற்றலைப் பெறுவதற்கும் அமீபா உணவைப் பயன் படுத்துகிறது. செரிக்கப்படாத உணவை உடல் மேற்பரப்பு வழியாக உடலிலிருந்து வெளியேற்றுகிறது.



படம் 2.11 அமீபா உணவு உட்கொள்ளுதல்

2.5. மனித செரிமான மண்டலம்

நமக்குப்பிடித்த ஏதேனும் இனிப்பு, பழம் இவற்றை நினைத்துப் பார்க்கவும். நீங்கள் உட்கொள்ளும் போது என்ன மாற்றங்கள் நிகழ்கின்றன என்பதைக் காண்க. இவை செரிமான மண்டலத்திற்குள் செல்கின்றன. செரிமான மண்டலம் என்பது வாய், உணவுக்குழல், இரைப்பை, சிறுகுடல், பெருங்குடல் மற்றும் மலப்புழை ஆகியவற்றால் ஆனது.

வாய்

நாம் வாய் வழியாக உணவினை உட்கொள்கிறோம். வாய்குழியினுள் பற்கள், நாக்கு மற்றும் உமிழ்நீர் சுரப்பிகள் உள்ளன.

பற்கள்

பற்கள் உணவைச் சிறுசிறு துண்டு களாக்குவதற்கும், மெல்லுவதற்கும், அரைப்பதற்கும் உதவுகின்றன.

உமிழ்நீர் சுரப்பிகள்

வாய் குழியினுள் மூன்று ஜோடி உமிழ் நீர் சுரப்பிகள் உள்ளன. இச்சுரப்பிகள் சுரக்கின்ற நீர் போன்ற திரவத்திற்கு உமிழ்நீர் என்று பெயர். இவை உணவை ஈரமாக்குவதால் நம்மால் எளிதாக இவற்றை விழுங்க முடிகின்றது. இதில் உள்ள அமைலேஸ் என்ற நொதியானது ஸ்டார்ச் செரித்தலுக்கு உதவுகின்றன.

நாக்கு

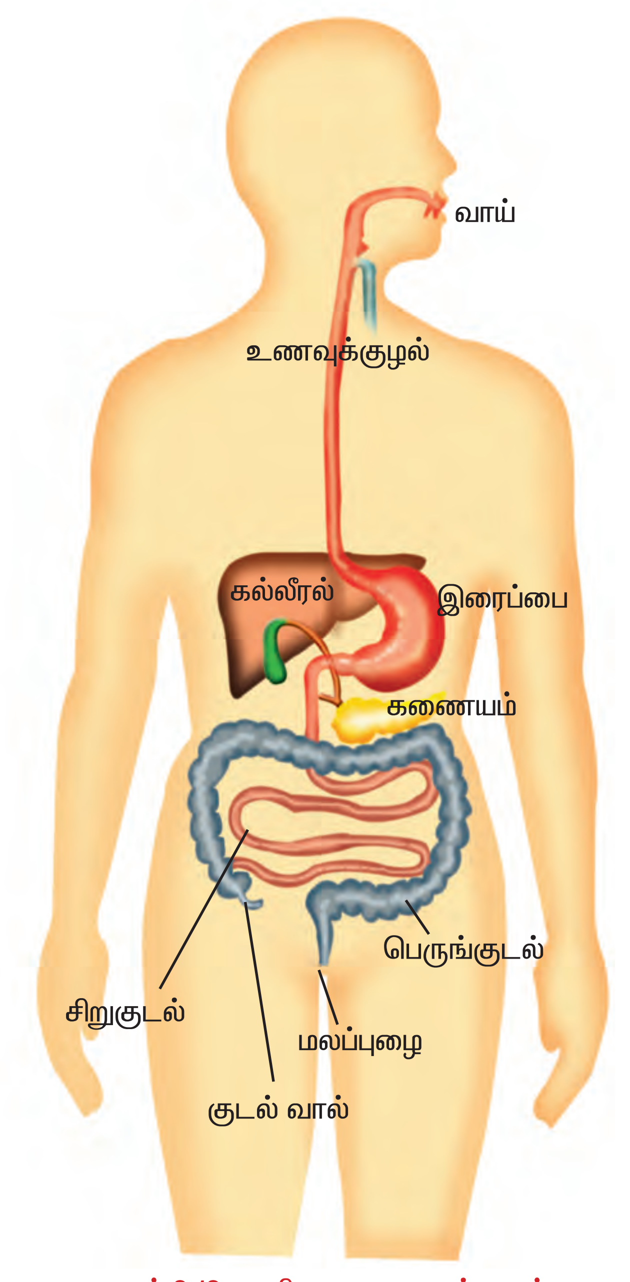
நாக்கு என்பது சுவை உணர் உறுப்பு. இது உணவை உமிழ்நீருடன் கலக்கவும், ஈரமாக்கவும் உதவுகிறது. உணவை விழுங்கும் போது, அதை கவளமாக்கி உட்தள்ளவும் பயன்படுகிறது.

உணவுக்குழல்

வாய்க்குழியையும் இரைப்பையை யும் இணைக்கும் ஓர் குழாய். வாய்க் குழியிலிருந்து உணவு இரைப்பைக்குள் செல்வதற்கு உதவுகின்றது.

இரைப்பை

இரைப்பை என்பது ஓர் பை போன்ற அமைப்பாகும். இங்கு உணவு மேலும் செரிக்கப்பட்டு கூழ்மமாக மாறுகிறது. இரைப்பை சுரக்கும் நொதிக்கு இரைப்பை நீர் என்று பெயர். இது உணவு செரித்தலுக்குப் பயன்படுகின்றது.



படம் 2.12 மனித உணவு மண்டலம்

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

உணவு மண்டலத்தினுள் உணவானது அனைத்து செரிமான நிலைகளையும் கடக்க சராசரியாக 24 மணி நேரம் எடுத்துக் கொள்கிறது.

சிறுகுடல்

இது சுமார் 7 மீட்டர் நீளமுடைய ஒரு நீண்ட குழாய். இங்கு உணவானது பித்தநீர், கணையநீர், சிறுகுடல்நீர் இவற்றுடன் கலக்கின்றன. இவை உணவை முழுவதுமாக செரிக்க உதவுகின்றன.

செரித்தலின் முடிவில், கார்போஹைட்ரேட்டுகள் சிதைந்து குளுக்கோஸாகவும், புரதங்கள் சிதைந்து அமினோ அமிலங்களாகவும், கொழுப்புகள் சிதைந்து கொழுப்பு அமிலங்களாகவும் மாறுகின்றன. செரிக்கப்பட்ட உணவு சிறு குடலில் உள்ள இரத்தக்குழாய்கள் மூலம் உறிஞ்சப்படுகின்றன.

பெருங்குடல்

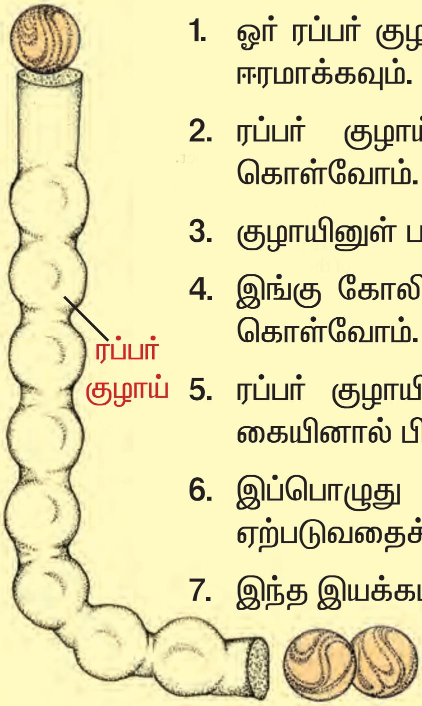
இது சுமார் 1.5 மீட்டர் நீளமுடையது. இது நீரை உறிஞ்ச உதவுகிறது. செரிக்கப்படாத உணவைத் தற்காலிகமாக சேகரிக்கும் இடமாக இது உள்ளது. இங்கு செரித்தல் நடைபெறுவது இல்லை.

மலப்புழை

செரிக்கப்படாத உணவு மற்றும் கழிவுப்பொருட்கள் மலப்புழை வழியாக வெளியேறுகிறது. இதற்கு வெளியேறுதல் என்று பெயர். உணவானது எப்படி உணவு மண்டலத்திற்குள் செல்கிறது என்பதைப் பார்ப்போமா ? குடல் தசைகளின் சீரான சுருங்குதல் மற்றும் விரிவடைதலால் உணவானது உணவுக்குழலிலிருந்து மலப் புழைக்கு அலைபோன்று செல்கிறது. இவ்வலை இயக்கத்திற்கு குடல்தசை அலைவு என்று பெயர்.

செயல் 2.3

குடல் தசை அலைவை செய்து பார்க்கலாம்



1. ஓர் ரப்பர் குழாயை எடுத்துக் கொண்டு அதன் உள்பகுதியை ஈரமாக்கவும்.
2. ரப்பர் குழாய் உணவுக் குழாயைக் குறிக்கிறது எனக் கொள்வோம்.
3. குழாயினுள் பல கோலிக் குண்டுகளைப் போடவும்.
4. இங்கு கோலிக் குண்டுகள் உணவைக் குறிக்கின்றன எனக் கொள்வோம்.
5. ரப்பர் குழாயின் மேற்புறத்திலிருந்து முன்னோக்கி உங்கள் கையினால் பிழிவதைப் போன்று அழுத்தவும்.
6. இப்பொழுது ரப்பர் குழாயில் அலை போன்ற இயக்கம் ஏற்படுவதைக் காணலாம்.
7. இந்த இயக்கம் குடல் தசை அலைவு எனப்படும்.

2.5.1. பற்களின் வகைகள்

நம் வாழ்நாளில் நமக்கு இரண்டு வகையான பற்கள் உள்ளன. ஒரு வயது குழந்தையாக இருக்கும்போது தோன்றும் பற்கள் முதல் வகை. இதற்கு பால்பற்கள் என்றுபெயர். இவற்றின் எண்ணிக்கை 20 ஆக இருக்கும். இப்பால்பற்கள் குழந்தையின் ஏழு அல்லது எட்டு வயது வரை மட்டுமே இருக்கும். பால்பற்கள் விழுந்தவுடன், புதிய வகை பற்கள் வளர்கின்றன. இப்பற்களுக்கு நிலைத்த பற்கள் என்று பெயர். இவற்றின் எண்ணிக்கை 32ஆக இருக்கும். இப்பற்களில் 16 மேற்புறத்தாடையிலும், 16 கீழ்புறத்தாடையிலும் உள்ளன. அனைத்து பற்களும் ஒரே மாதிரியாக இருப்பதில்லை. இவை நான்கு வகைப்படும். முறையே வெட்டுப்பற்கள், கோரைப்பற்கள், முன் கடைவாய்ப் பற்கள் மற்றும் பின் கடைவாய்ப் பற்கள் ஆகும்.

படம் 2.13 பற்களின் வகைகள்

வெட்டுப்பற்கள்

வாயின் முன்பகுதியில் உளிபோன்று காணப்படும் பற்கள் வெட்டுப் பற்களாகும். ஒவ்வொரு தாடையிலும் நான்கு பற்கள் வீதமாக மொத்தம் எட்டு பற்கள் உள்ளன. இவை உணவைக் கடிப்பதற்கு உதவுகின்றன.

கோரைப் பற்கள்

இவை கூரிய முனையுள்ள பற்கள். ஒவ்வொரு தாடையிலும் இரண்டு பற்கள் வீதம் மொத்தம் நான்கு பற்கள் உள்ளன. இவை உணவை வெட்டவும், கிழிக்கவும் உதவுகின்றன.

முன்கடைவாய்ப் பற்கள்

ஒவ்வொரு தாடையிலும் கோரைப் பற்களுக்கு பின் காணப்படும் பெரிய பற்களே முன் கடைவாய்ப் பற்கள். இவை அகன்ற பரப்பு உடையவை. ஒவ்வொரு தாடையிலும் நான்கு பற்கள் வீதம் மொத்தம் எட்டு பற்கள் உள்ளன. இவை உணவை மெல்லவும், அரைக்கவும் பயன்படுகின்றன.

பின்கடைவாய்ப் பற்கள்

முன்கடைவாய்ப் பற்களுக்கு பின் காணப்படும் பெரிய பற்களே பின் கடைவாய்ப் பற்கள் ஆகும். முன்கடைவாய்ப் பற்களை விட அகன்ற பரப்புடையவை. இவை முன்கடைவாய்ப் பற்கள் போன்றே உணவை மெல்லுவதற்கும் அரைக்கவும் பயன்படுகின்றன. ஒவ்வொரு தாடையிலும் ஆறு பற்கள் வீதம் மொத்தம் பன்னிரண்டு பின் கடைவாய்ப்பற்கள் உள்ளன.

பல் பராமரிப்பு

நிலைத்த பற்கள் வாழ்நாள் முழுவதும் பயன்படுகின்றன. இவை விழுந்தால் மீண்டும் முளைப்பதில்லை.

எனவே, அதிக அக்கறையுடன் பற்களைச் சுத்தமாக வைத்துக்கொள்ள வேண்டும்.

பற்களில் உள்ள பற்பூச்சு (எனாமல்) பெரியவர்களைவிட சிறுவர்களுக்கு மெல்லியதாகக் காணப்படும். எனவே, பெரியவர்களைவிட சிறியவர்களுக்கு பற்கள் எளிதில் சிதையக்கூடியதாகக் காணப்படும். சிறுவர்கள் அதிக குளிரான அல்லது வெப்பமான உணவைத் தவிர்த்தல் வேண்டும். ஒரு நாளில் பற்களை இரண்டுமுறை சுத்தப்படுத்துதல் வேண்டும். செங்கல்தூள் போன்ற கடினமான பொருட்களைக் கொண்டு பற்களைத் தேய்த்தல் கூடாது.

செயல் 2.4

ஏதேனும் ஒரு கனியை எடுத்துக்கொள்ளவும். அக்கனியை விரும்பி அனுபவித்துச் சாப்பிடவும். பிறகு கண்டு பிடிக்கவும்

பணி	பற்கள்
கடித்தல்	
வெட்டுதல், கிழித்தல்	
மெல்லுதல், அரைத்தல்	

வள்ளி, பல் இல்லாத விலங்குகள் உள்ளதா ?

ஆம் செல்வா, நீலத்திமிங்கலம் என்ற மிகப்பெரிய பாலூட்டிக்குப் பற்களே கிடையாது.

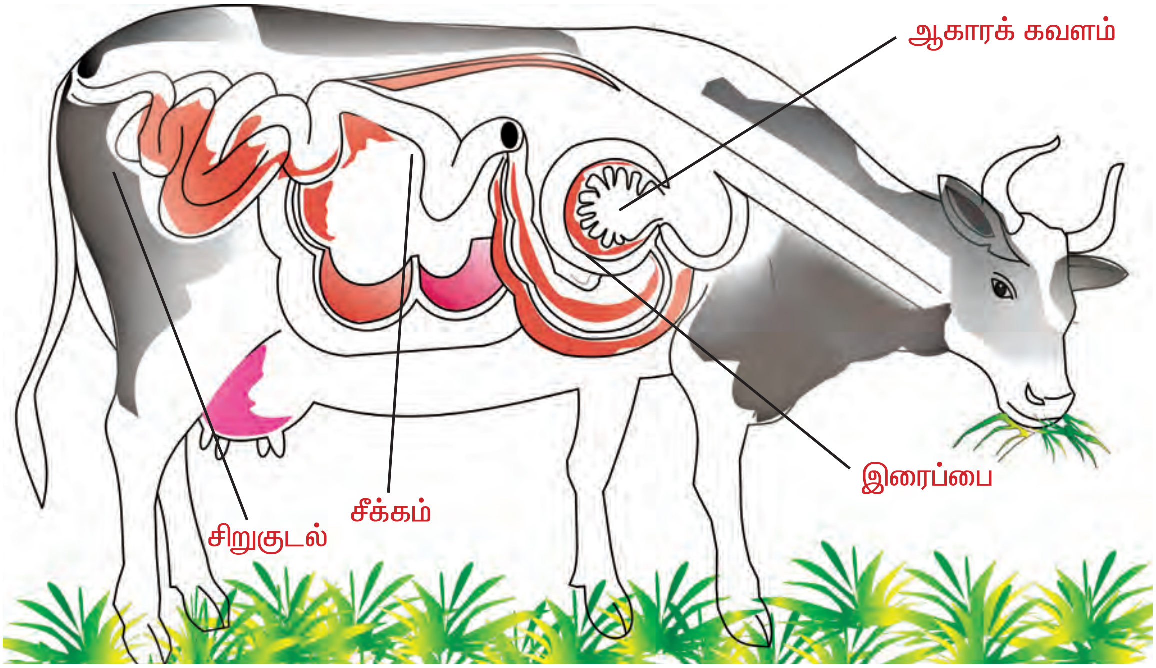
மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

மற்ற விலங்குகளில் உள்ள பற்களைப் பற்றிய சுவாரஸ்யமான தகவல்களைக் காணலாம்.

1. பறவைகளுக்குப் பற்கள் கிடையாது.
2. எலிகளுக்குப் பற்கள் தொடர்ச்சியாக வளர்ந்து கொண்டேயிருக்கும்.
3. யானையின் வெட்டுப் பற்களின் நீட்சியே அதன் நீண்ட தந்தமாகும்.
4. ஒரு சில மனிதர்களுக்கு மட்டுமே 32 பற்கள் இருக்கும்.

2.6. அசைபோடும் பாலூட்டிகள்

ஆடு, பசு மற்றும் எருமை போன்ற சில புற்கள் உண்ணும் விலங்குகளை உற்றுநோக்கவும். அவ்விலங்குகள் உணவை உண்ணாத போதும் ஒய்வு நிலையிலிருக்கும் போதும் அசைபோட்டுக் கொண்டே இருக்கும். இவைகளுக்குச் சிறப்பு வாய்ந்த செரிமான மண்டலம் உள்ளன. இதன் இரைப்பையில் நான்கு பகுதிகள் உள்ளன, அவசரமாக உட்கொண்ட புற்களை இரைப்பையில் உள்ள முதல் பகுதியில் சேகரிக்கிறது. இதற்கு ரூமன் எனப்பெயர்.



படம் 2.14 அசைபோடும் பாலூட்டிகள்

ரூமன் பகுதியில் சில பாக்டீரியாக்களின் உதவியினால் நொதித்தல் ஏற்பட்டு புற்கள் சிதைக்கப்படுகின்றன. இவை அசைபோட திரும்பவும் வாய்க்குக் கொண்டுவரப்படும். இதற்கு ஆகாரக் கவளம் என்று பெயர். ஆகாரக் கவளம், திரும்பவும் வாய்க்குக் கொண்டு வரப்பட்டு குறைவான அளவில் விலங்குகளால் மெல்லப்படுகிறது. இவ் வாறு மெல்லப்படுவதற்கு அசைபோடுதல் என்று பெயர். இவ்வகை விலங்குகளுக்கு அசைபோடும் பாலூட்டிகள் என்று பெயர்.

புற்களில் அதிக அளவு செல்லுலோஸ் என்ற ஒரு வகையான கார்போஹைட்ரேட் உள்ளது. தாவர உண்ணிகள் இதைச் செரிக்கின்றன. மற்றவிலங்குகள் மற்றும் மனிதனால் செல்லுலோசைச் செரிக்க இயலாது. அசைபோடும் பாலூட்டிகளில் ஒருவகையான பைபோன்று காணப்படும் உறுப்புக்கு சீக்கம் என்று பெயர். இது சிறு குடலுக்கும் பெருங்குடலுக்கும் இடையே காணப்படுகிறது. இந்த பையிலுள்ள பாக்டீரியாக்களில் இருந்து சுரக்கப்படும் நொதியான செல்லுலேஸ், செல்லுலோசை செரிக்கப்பயன்படுகிறது.

செயல் 2.5

கொடுக்கப்பட்டுள்ள வகைகளில் எவை அசை போடுபவை, அசை போடாதவை எனக் கண்டுபிடி.

எருமை, மான், குதிரை, ஒட்டகம், முயல் மற்றும் கழுதை.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

ஒரு மாடு ஏறக்குறைய ஒரு நாளுக்கு 40,000 முதல் 60,000 முறை அசைபோடும்.

மதிப்பீடு

1. கொடுக்கப்பட்டுள்ள பட்டியலில் தற்சார்பு உயிரிகள் பிறசார்பு உயிரிகள் எவையெனப் பட்டியலிடுக.

புல், பாம்பு, வேப்பமரம், மனிதன், காளான், அமீபா, மாமரம், முட்டைக்கோஸ், பசுமாடு, சூரியகாந்தி பூ.

வ. எண்	தற்சார்பு உயிரிகள்	பிறசார்பு உயிரிகள்
1.		
2.		
3.		
4.		

2. பின்வரும் வார்த்தைகளைக் கட்டங்களில் நிரப்பி ஒளிச்சேர்க்கை வினையை முழுமையாக்குக.

(நீர், ஸ்டார்ச், உயிர்வளி வாயு, சூரிய ஒளி, கரியமிலவாயு, பச்சையம்)

_____ + _____ ⟶ _____ + _____

3. கீழ் உள்ளவைகளில் உணவு, அதில் அடங்கியுள்ள பொருள்கள் கொடுக்கப் பட்டுள்ளன. உணவின் பெயர் அவற்றில் அடங்கியுள்ள பொருள்களைக் குறிக்கவும்.

இட்லி	கார்போஹைட்ரேட்
தோசை	கார்போஹைட்ரேட், புரதம்
சாம்பார்	புரதம், வைட்டமின், தாதுப்பொருள், கொழுப்பு
அரிசி	கார்போஹைட்ரேட்
முட்டை	புரதம், கொழுப்பு
கொண்டைக் கடலை சுண்டல்	புரதம்
காய்கறி பொறியல்	வைட்டமின், தாதுப்பொருள்
வடை, பால்	கொழுப்பு, புரதம்
மீன்	புரதம்
தானியம் (கம்பு, சோளம்)	கார்போஹைட்ரேட்டுகள்
கீரைகள்	வைட்டமின், தாதுப்பொருள்

நீங்கள் நேற்று சாப்பிட்ட உணவைப் பட்டியலிடுக. எந்த சத்து பொருள் அதில் இல்லை எனக் கண்டுபிடிக்கவும்.

நேரம்	சாப்பிட்ட உணவு	கார்போ ஹைட்ரேட்	புரதம்	கொழுப்பு	வைட்ட மின்	தாதுப் பொருள்
காலை						
மதியம்						
மாலை						
இரவு						

4. உங்கள் குடும்பத்தில் உள்ளவர்களின் பற்களை உற்றுநோக்கவும். பற்களின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிட்டு அட்டவணையில் குறிக்கவும்.

வ. எண்	குடும்ப உறுப்பினர்	தாடை	வெட்டுப் பற்கள்	கோரைப் பற்கள்	முன்கடைவாய்ப் பற்கள்	பின்கடைவாய்ப் பற்கள்
1.	அப்பா	மேல்				
		கீழ்				
2.	அம்மா	மேல்				
		கீழ்				
3.	தனக்கு	மேல்				
		கீழ்				
4.	சகோதரன்	மேல்				
		கீழ்				
5.	சகோதரி	மேல்				
		கீழ்				
6.		மேல்				
		கீழ்				

மனிதனின் பல் சூத்திரம் = வெ $\frac{2}{2}$; கோ $\frac{1}{1}$; மு.க $\frac{2}{2}$; பி.க $\frac{3}{3}$ x2 = 32

5. படத்தைக் கவனித்து அதன் பயன்களைப் பட்டியலிடுக.

வ.எண்	படம்	பற்களின் பெயர்	பயன்கள்
1.			
2.			
3.			
4.			

மேலும் அறிய

புத்தகங்கள்

1. Biology(5th edition) - Sylvia.S.Mader, Brown publishers, U.S.A.
2. How the body works - Steve Parker, DK Ltd, London.

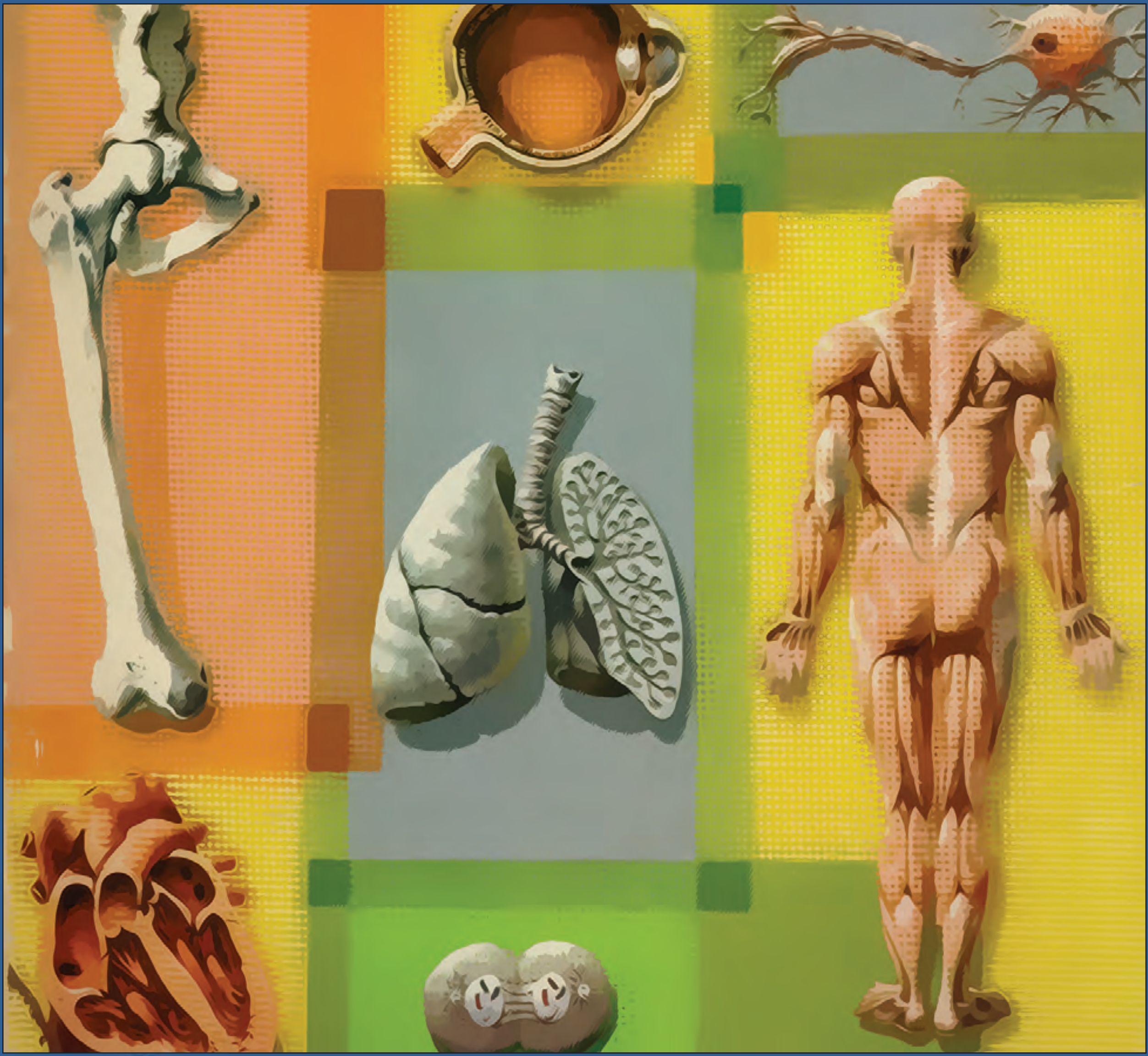
இணையதளங்கள்

http://www.kidastronomy.com

http://www.bbc.co.uk/schools/ks3bitesize/phys/html

உயிரியல்

அலகு 3



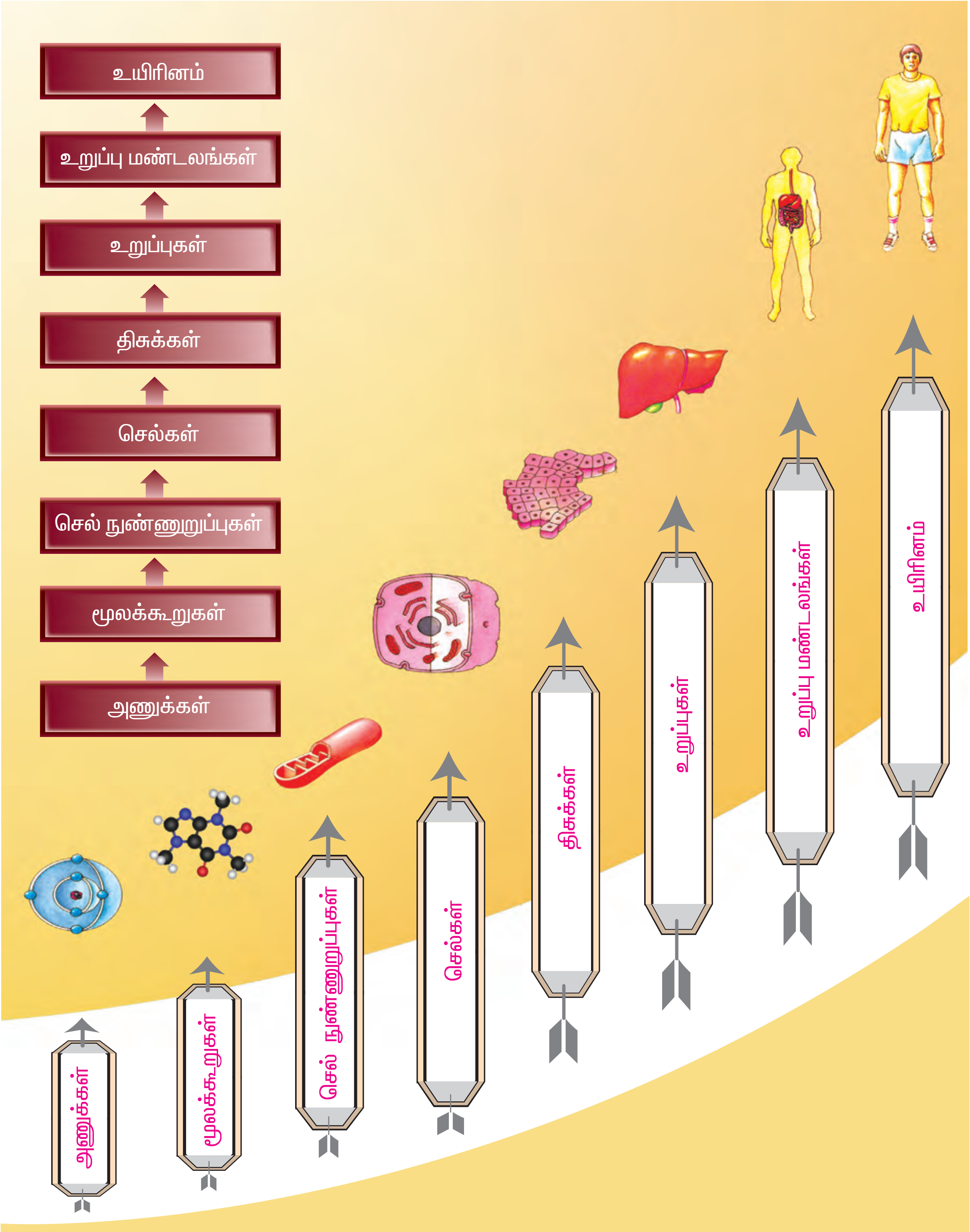
மனித உடல் அமைப்பு மற்றும் இயக்கம்

உயிரியல்

ரவி, புதியதாக கட்டிக் கொண்டு இருக்கும் தனது வீட்டிற்குச் சென்றான். அவன் தந்தையிடம், எவ்வாறு ஒரு வீடு கட்டப்படுகிறது ? என வினவினான். அவனுடைய தந்தை, வீடு என்பது மணல், செங்கல், கற்கள் மற்றும் சிமெண்ட்டால் கட்டப்படுகிறது என்றார். ரவி அவனுடைய உடல் எதனால் ஆனது என்பதை அறிய விரும்பினான்.

மனிதன் மற்றும் வீட்டையும் ஒப்பிட்டு பார்க்கும் போது கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள தவகல்கள் சரியாக பொருந்தி வருவது குறிப்பிடத்தக்கது.

செங்கல்	=	செல்
செங்கல், கலவை, இரும்புகள்	=	திசு
சுவர்	=	உறுப்புகள்
வீடு	=	மனிதன்



படம் 3.1 உயிரினத்தின் நிலைகள்

மாணவர்களே !

அனைத்து உயிரினங்களும் சிறப்பான உடல் அமைப்பு நிலைகளைப் பெற்றுள்ளன. மனித உடல் குறிப்பிட்ட வடிவம் மற்றும் செயல்பாடுகளுடன் கூடிய சிறப்பு அமைப்பைப் பெற்றுள்ளது. அனைத்து உறுப்புகளும் ஒன்றுடன் ஒன்று ஒருங்கிணைந்து செயல் புரிகின்றன.

3.1. மனித உறுப்பு மண்டலத்தின் அமைப்பு / செயல்பாடுகள்

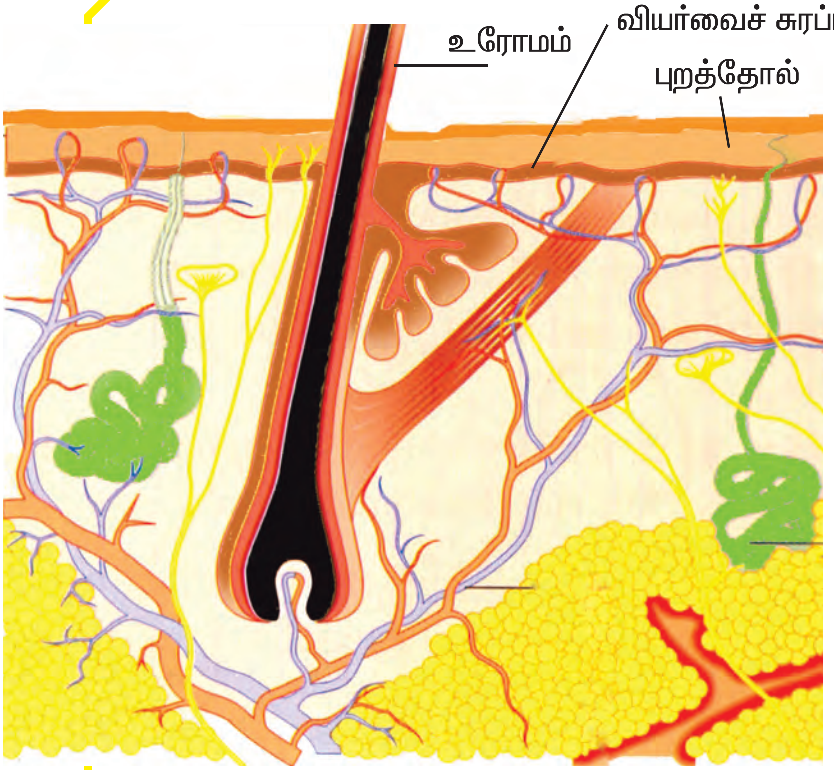
மனித உடல் பல உறுப்பு மண்டலங்களால் ஆனது என்பதை ஏற்கனவே படித்துள்ளோம். நம் உடலில் பத்து உறுப்புமண்டலங்கள் உள்ளன. அவற்றுள் சிலவற்றைப் பற்றி சுருக்கமாக அறிந்து கொள்வோம்.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

தோல் நமது உடலின் மிக கனமான உறுப்பாகும். நம் உடல் எடையில் ஏறக்குறைய 7 கிலோ தோல் உள்ளது.

1. தோலுறுப்பு மண்டலம்

தோலுறுப்பு மண்டலத்தில் தோல், உரோமம், நகம், வியர்வை சுரப்பிகள் மற்றும் எண்ணெய் சுரப்பிகள் போன்றவைகள் உள்ளன.



படம் 3.2 தோலின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்

ராஜு வெளியில் விளையாடிக் கொண்டிருக்கும்போது அவன் காலில் முள் குத்தியது. ஏன் வலிக்கிறது ? எதனால் வலிக்கிறது ? எனத் தெரிந்து கொள்ள அவன் ஆர்வமாய் இருந்தான்.

தோல் என்பது ஓர் உணர் உறுப்பு. இது நமக்கு உணர்வதற்கு உதவுகிறது.

தோலின் பணிகள்

- உடலின் உள்உறுப்புகளைப் பாது காக்கிறது.
- வியர்வையைச் சுரப்பதன் மூலம் இம்மண்டலம் ஒரு கழிவு நீக்க உறுப்பாகச் செயல்படுகிறது.
- ஓர் உணர் உறுப்பாகச் செயல்படுகிறது.

2. செரிமான மண்டலம்

- பல வகையான உணவுப் பொருள்களின் செரித்தல் இங்கு நடைபெறுகின்றன.
- செரிக்கப்பட்ட உணவு மூலக்கூறுகள் உறிஞ்சப்பட்டு இரத்தத்தின் மூலம் கடத்தப்படுகிறது.
- செரிக்கப்படாத உணவு வெளியேற்றப் படுகிறது.

3. சுவாச மண்டலம்

- வெளியிலிருந்து உயிர்வளியை எடுத்துக் கொண்டு, இது இரத்த ஓட்டத்தின் மூலம் பல்வேறு பகுதிகளுக்குக் கடத்தப்படுகிறது (உட்சுவாசம்).
- உணவுப் பொருள் எரிக்கப்படுவதற்கு உயிர்வளி பயன்படுகிறது. இவ்

படம் 3.3 எலும்பு மண்டலம்

வினையின்போது கரியமிலவாயு வெளியேற்றப்படுகிறது (வெளிச்சுவாசம்).

4. எலும்பு மண்டலம்

நமது உடலில் எலும்பு மண்டலத்தில் எலும்புகள் மற்றும் பிற திசுக்களாலான குருத்தெலும்புகள், தசை நார்கள் போன்றவை அமைந்துள்ளன. நமது உடலில் எலும்பு மண்டலத்தில் 206 எலும்புகள் உள்ளன. அனைத்து எலும்புகளும் மூட்டுகளால் இணைக்கப்பட்டு உடலிற்கு ஓர் வடிவத்தைத் தருகிறது.

பணிகள்

எலும்பு மண்டலம் நமது உடலிற்கு ஓர் வடிவத்தை அளிப்பதோடு, இயக்கத்திற்கும் உதவுகிறது.

மனித உள்ளுறுப்புகளான மூளை, இதயம், நுரையீரல் போன்றவற்றைப் பாதுகாக்கின்றது.

இரத்த வெள்ளையணுக்கள், இரத்த சிவப்பணுக்கள் மற்றும் இரத்தத் தட்டுகள் போன்றவற்றை உருவாக்குகிறது.

5. தசை மண்டலம்

தசை மண்டலத்தில் மூன்று வகையான தசைகள் உள்ளன. அவை எலும்புத் தசைகள் (வரியுடைத் தசைகள்), உள்ளுறுப்புத் தசைகள் (வரியற்ற தசைகள்), இதயத் தசைகள்.

எலும்புத்தசைகள் என்பது எலும்புகளுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. உள்ளுறுப்புத் தசைகள் என்பது இரத்தக் குழாய்களின் சுவர்களிலும், உட்குழிவுள்ள உறுப்புகளான இரைப்பை, குடல் போன்றவற்றின் சுவர்களிலும் காணப்படுகின்றன. இதயத் தசைகள் என்பது இதயத்தில் மட்டுமே காணப்படும் ஒரு சிறப்பான தசையாகும்.

பணிகள்

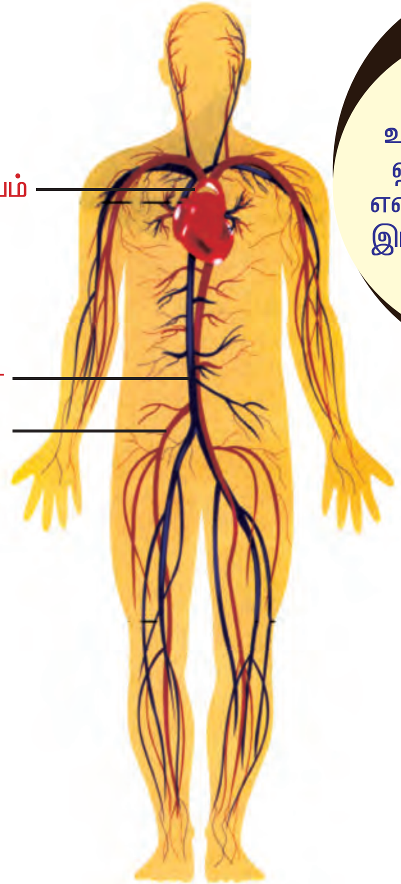
1. எலும்புத் தசைகள் உடலுக்கு உருவத்தை அளிக்கின்றன. மேலும் நம் உடலிற்கு இயக்கங்களைத் தருகின்றன.
2. நம் உடலின் வெப்பநிலையை ஒரே சீராக வைத்துக்கொள்ள தேவையான வெப்பத்தை உற்பத்தி செய்பவை இந்தத் தசைகளே ஆகும்.
3. பிற தசைகள் உள்ளுறுப்புகளின் இயக்கத்திற்கு உதவுகின்றன.

படம்3.4 தசை மண்டலம்

6. இரத்த ஓட்ட மண்டலம்

இரத்த ஓட்ட மண்டலம் உடலின் பல பகுதிகளுக்குத்தேவையானபொருட்களை கடத்துகிறது. இம்மண்டலம் இதயம் மற்றும் இரத்தக் குழாய்களால் ஆனது. இதன் வழியாக இரத்தம் செல்கிறது.

இதயம் ஓர் தசைநார்களால் ஆன சுருங்கி விரியும் தன்மையுடைய உறுப்பாகும். இதயம் இரத்தத்தை அனைத்து பாகங்களுக்கும் கொண்டு செல்கிறது. மீண்டும் இவை அனைத்து பாகங்களிலிருந்தும் இரத்தத்தைப் பெறுகிறது.



படம் 3.5 இரத்த ஓட்ட மண்டலம்

இரத்த சிவப்பு அணுக்களில் உள்ள சிவப்பு நிறமி ஹீமோகுளோபின் எனப்படும். இவையே இரத்தத்திற்கு சிவப்பு நிறத்தைத் தருகிறது.

வள்ளி, அனைத்து விலங்குகளின் இரத்தமும் சிவப்பு நிறத்தில் இருக்குமா?

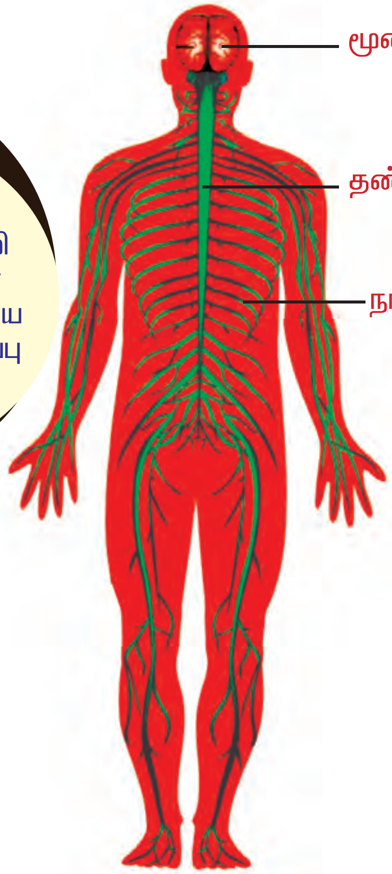
இல்லை செல்வா! சில விலங்குகளான நண்டு மற்றும் கல் இறால் போன்ற வற்றில் இரத்தம் நீல நிறமாகக் காணப்படும். கரப்பான் பூச்சியில் இரத்தம் நிறமற்றதாக காணப்படும்.

பணிகள்

இரத்தம், உணவூட்டப் பொருள்கள், உயிர்வளி, கழிவுப்பொருள் மற்றும் ஹார்மோன்களைக் கடத்துகின்றது.

உடலின் வெப்பநிலையையும், நீரின் அளவையும் கட்டுப்படுத்துகின்றது.

இரத்தக் குழாய்கள் மூன்று வகைப்படும். அவை தமனிகள், சிரைகள் மற்றும் இரத்த தந்துகிகள்.



படம் 3.6 நரம்பு மண்டலம்

7. நரம்பு மண்டலம்

மூளை, தண்டுவடம் மற்றும் நரம்புகளால் ஆனதே நரம்பு மண்டலம். நரம்பு மண்டலம் இருவகைப்படும். அவை மைய நரம்பு மண்டலம், வெளிச்செல் நரம்பு மண்டலம். வெளி உலகத்தைத் தெரிந்து கொள்ள நம் உடலில் 5 உணர்உறுப்புக்கள் உள்ளன. அவை கண், மூக்கு, காது, நாக்கு மற்றும் தோல். மைய நரம்பு மண்டலம் மூளை மற்றும் தண்டுவடத்தினால் ஆனது. வெளிச்செல் நரம்பு மண்டலம் மூளை நரம்புகள் மற்றும் தண்டுவட நரம்புகளால் ஆனது.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

40 வகையான தசைகளின் செயல்பாட்டின் வெளிப்பாடு நம்முடைய முக அசைவுகளுக்கு காரணம் ஆகும்.

8. நாளமில்லா சுரப்பி மண்டலம்

இம்மண்டலத்தில் நாளமில்லா சுரப்பி களின் தொகுப்பு காணப்படுகிறது. இச்சுரப்பி சுரக்கும் வேதிப்பொருள்களே ஹார்மோன்கள். இரத்தத்தின் மூலம் அவை செயல்படும் இடத்திற்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றன. ஹார்மோன்கள் உடற் செயலியல் வேலைகளைக் ஒழுங்குப் படுத்துகின்றன.

9.கழிவு நீக்க மண்டலம்

கழிவு பொருள்களை வெளியேற்ற உதவும் மண்டலமே கழிவு நீக்க மண்டலம் ஆகும். இதில் ஒரு ஜோடி சிறுநீரகம், ஒரு ஜோடி சிறுநீர்நாளம், சிறுநீர்ப்பை மற்றும் சிறுநீர்ப்புறவழி அமையப் பெற்று உள்ளது. இரத்தத்தில் உள்ள கழிவுப்பொருள்கள் வடிகட்டப்பட்டு ஒரு குறிப்பிட்ட இடைவெளியில் சிறுநீராக வெளியேற்றுவதே இதன் பணியாகும்

10. இனப்பெருக்க மண்டலம்

ஆண்களில் காணப்படும் விந்தகங்கள் மற்றும் பெண்களில் காணப்படும் அண்டகங் கள் உள்ளடங்கியதே இனப்பெருக்க மண்டலமாகும். விந்தகம் உற்பத்தி செய்யும் ஆண் இனச்செல்லுக்கு விந்துசெல் என்று பெயர். அண்டகம் உற்பத்திச் செய்யும் பெண் இனச்செல்லுக்கு அண்டசெல் என்று பெயர். இம்மண்டலத்தின் நோக்கம் புதிய இனங்களை இனவிருத்தி செய்து மனித இனத்தை நிலை நிறுத்திக் கொள்வதே ஆகும்.

3.2. இந்திய மருத்துவத்தில் மனித உடல் நலம்

ஆரோக்கியமான வாழ்வு என்பது நோய்களைத் தடுப்பதும் சிகிச்சை அளிப்பதும், ஆகும். பல ஏழை கிராம மக்கள் இரண்டு வகையான சிகிச்சையைச் சார்ந்திருக்கிறார்கள். அவை சித்த மருத்துவம் மற்றும் ஆயுர்வேத மருத்துவம் என்பவையாகும்.

சித்த மருத்தவம் (தமிழ் மருத்துவம்)

சித்த வைத்தியம் என்பது நம் தமிழ்நாட்டில் இருந்து தோன்றிய மிகத் தொன்மையான மருத்துவ முறை ஆகும். பழங்கால இலக்கியங்களான, சித்தர்கள் பாடிய திருமந்திரம், திருக்குறள் மற்றும் தொல்காப்பியங்களில் பல குறிப்புகள் இடம் பெற்றுள்ளன. சித்த மருத்துவம் என்பது திராவிட முறை மருத்துவமாகும். இங்கிருந்து கேரளா, கர்நாடகா மற்றும் ஆந்திரப்பிரதேசம் போன்ற மாநிலங்களுக்குப் பரவிற்று. பதினெட்டு சித்தர்கள் தான் இந்த மருத்துவத் துறை தோன்ற அடித்தளமிட்டார்கள். சித்தர் என்பது ‘சித்தி’ என்ற சொல்லில் இருந்து தோன்றியதே ஆகும். இதன் பொருள் “முடிவற்ற பேரானந்தம்“ என்பதாகும். சித்தர்களில் அகஸ்தியரை முதல் சித்தர் என குறிப்பிடுகிறோம். அவரை

படம் 3.7. சித்த வைத்தியம்

"சித்த மருத்துவத்தின் தந்தை" என அழைக்கின்றோம்.

சித்தர்களின் பொதுவான கருத்து "உணவே மருந்து மருந்தே உணவு" என்பதாகும். நம் வாழ்க்கை முறையும், உணவுப் பழக்கமும் நம் உடல் நலத்தில் முக்கியப்பங்காற்றுவது மட்டுமின்றி பலவித நோய்களையும் குணப்படுத்துகின்றன. மூலிகைகள் (தாவரங்கள்), தாது (உலோகக் கனிமம்), ஜீவா (விலங்குப் பொருள்கள்) இவற்றிலிருந்தே மருந்துகள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. சித்த மருந்து தயாரிக்க ஏறக்குறைய 1200 மூலிகை செடிகள் பயன்படுகின்றன. சித்தர்களின் மருத்துவச் சிகிச்சை முறையில் முதலில் இலைகளைக் கொண்டும் பின்பு செடிகளின் வேர்களைக் கொண்டும் சிகிச்சையளிக்கப்படுகிறது. நோய் தீவிரம் குறையாமல் இருந்தால் அதன் பின் பஸ்பம் என்ற அடுத்த நிலைக்கு செல்கின்றார்கள்.

சூரணம், மாத்திரை, தைலம், இலேகியம், ராசாயனம், பஸ்பம் மற்றும் செந்தூரணம் போன்ற மருந்துகள் சித்த மருத்துவத்தில் பயன்படுத்துகின்றார்கள்.

ஆயுர்வேதா

ஆயுர்வேத சிகிச்சைமுறை மிகப் பழமையான முறை. இந்தியாவில் இருந்து தோன்றிய மருந்துகளால் குணப்படுத்தக்கூடிய ஒரு முறையாகும். ஆயுர்வேதா என்பது உயிரைப் பற்றிய அறிவியலாகும். (ஆயுர்–உயிர், வேதம்–அறிவியல்)

வாதம், பித்தம் மற்றும் கபம் இம்மூன்றும் சீராக இணைந்து நடுநிலையாக்கி உடலைத் தோற்றுவிக்கின்றது என்பதே ஆயுர்வேதத்தின் நோக்கமாகும். இந்த முறையில் உடல் வியாதிகள், ஆன்மா சார்ந்த வியாதிகளையும் குணப்படுத்து வதாக நம்பப்படுகிறது. யோகா, தியானம், ஆன்மாவைத் தூய்மையாக்குதல் போன்ற முறைகளில் குணப்படுத்துவது ஆயுர்வேத

படம் 3.8. ஆயுர்வேதா

சிகிச்சையாகும். இது வியப்படைய வைக்கும் ஒரு சிகிச்சை முறையாகக் கருதப்படுகிறது.

ஆயுர்வேத சிகிச்சை முறையில் மூலிகைகளைக் கொண்டு உடலைப்

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

ஹோமியோபதி மருத்துவம்

ஹோமியோபதி என்பது ஒரு மாற்று மருத்துவ முறையாகும். இதை ஜெர்மனியைச் சேர்ந்த மருத்துவர் சாமுவெல் ஹானிமன் என்பவர் 1796ல் முதன்முதலாக அறிமுகப்படுத்தினார்.

யுனானி மருத்துவம்

கிரேக்க நாட்டின் ஹிப்போ கிரேட்டஸ் மற்றும் ரோமானிய நாட்டின் கேலன் என்பவர்களால் இப்பாரம்பரிய மருத்துவமுறை கண்டறியப்பட்டது. பிறகு அரபு மற்றும் பெர்சிய நாடுகளில் இம்மருத்துவ முறை வளர்ச்சி அடைந்தது.

பிடித்து விடுதல் (மஸாஜ்), உணவுக் கட்டுப்பாடு செய்தல், உடற்பயிற்சிகள் செய்தல் எனப்பல்வேறு நோய்களுக்குத் தனித்தனியேசிகிச்சை அளிக்கப்படுகிறது.

3.3. நோய்கள், குறைபாடுகள் மற்றும் தடுப்பு முறைகள்

நீரிழிவுநோய்

நாம் சாப்பிடும் உணவு உடைந்து குளுக்கோசாக மாறுகிறது. அனைத்து உயிரிகளுக்கும் தேவையான ஆற்றலை அளிக்கும் மூலமாக குளுக்கோஸ் உள்ளது. கணையத்தில் சுரக்கப்படும் ஹார்மோன் இன்சுலின், குளுக்கோஸின் அளவைக் கட்டுப்படுத்தும். இரத்தத்தில் உள்ள குளுக்கோஸ் அளவு (80–120மிகி/டெ.லி) விட அதிகமானால், அந்த மனிதனுக்கு நீரிழிவுநோய் எனத் தெரிந்து கொள்ளலாம். நீரிழிவு என்பது நோய் அல்ல. ஆனால் இது ஒரு குறைபாடாகும். இது உடல் பருமன், இதயநோய், உயர் இரத்த அழுத்தம் போன்ற நோய்களில் முடியும். இந்த குறைபாட்டிற்குக் காரணம், உடற்பயிற்சி இல்லாமை, முறையற்ற உணவுப்பழக்கம் மற்றும் இன்சுலின் பற்றாக்குறை போன்றவை ஆகும்.

செயல் 3.1

கீழே சில மருத்துவத் தாவரங்கள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றின் மருத்துவப் பயன்களைக் கண்டுபிடிக்கவும்.

மிளகு	
மஞ்சள்	
பூண்டு	
துளசி	
வேம்பு	
கற்றாழை	
புதினா	

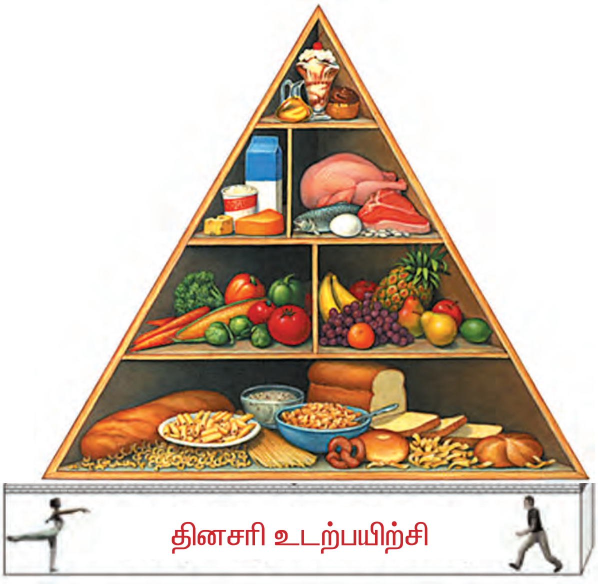
வள்ளி : நீரிழிவு நோயைத் தடுக்க முடியுமா ?

இன்பா : முடியும் வள்ளி. சரியான உடற்பயிற்சி முறை மற்றும் ஆரோக்கியமான உணவு முறையின் மூலம் நோய் வராமல் தடுக்க முடியும்.

வள்ளி : இன்பா, ஆரோக்கியமான உணவு முறை என்றால் என்ன ?

இன்பா : ஆரோக்கியமான உணவு முறை என்பது...

1. சாப்பாட்டைச் சரியான அளவிலும் சரிவிகித உணவாகவும், குறிப்பிட்ட இடைவெளியிலும் உட்கொள்வது.
2. ஒரு நாளுக்கு 8 முதல் 10 குவளை நீர் அருந்துவது.
3. நார்ச்சத்து உணவு, பச்சைக் காய்கறிகள், கீரைகள், தானிய வகைகள், பருவ காலத்தில் கிடைக்கும் கனிகள் போன்ற உணவு வகைகளை அதிக அளவில் உட்கொள்வது.



படம் 3.9. இந்திய சரிவிகித உணவு கோபுரம்

3.3.1. உடற்பயிற்சியின் நன்மைகள்

ஒரு நாள் சந்திரா மற்றும் அமரா இருவரும் தன் தாத்தாவுடன் பூங்காவிற்குச் சென்றனர். இருவரும் விளையாடியதால் சிறிது நேரத்தில் சோர்வடைந்தனர். ஆனால் தங்களது தாத்தா மட்டும் இன்னும் நடந்துகொண்டு இருப்பதை வியப்புடன் பார்த்தனர். சந்திரா தாத்தாவிடம் நீங்கள் எவ்வாறு சுறுசுறுப்புடன் இருக்கின்றீர்கள் எனக் கேட்டாள். தன் வாழ்நாளில் இதுவரை மருத்துவமனைக்குச் சென்றதில்லை, மருந்தும் மாத்திரைகளும் சாப்பிட்டதில்லை என தாத்தா பதில் கூறினார். ஒவ்வொரு நாளும் அவர் செய்யும் உடற்பயிற்சிகளால் அவரது உடல் ஆரோக்கியமாக உள்ளது.

உடற்பயிற்சியின் முக்கியத்துவத்தைப் பற்றி நாம் தெரிந்து கொள்வோமா?

உடற்பயிற்சி என்பது அனைத்து மனிதர்களுக்கும் தேவையான ஒன்றாகும். காற்று சார்ந்த உடற்பயிற்சி, நம் தசைகள், இதயம், நுரையீரல் மற்றும் இரத்த ஓட்ட மண்டலத்திற்கு உயிர்வளியை அளிக்கிறது. ஆரோக்கியமான உடலின் அறிகுறி தூய காற்று அடங்கிய உயிர்வளியைப் பெறுவதே ஆகும். சில முக்கியக் காற்று சார்ந்த உடற்பயிற்சிகள்.

1. மெல்லோட்டம்
2. கூடைப்பந்து விளையாடுதல்
3. கால்பந்து விளையாடுதல்
4. நீந்துதல்
5. மிதிவண்டி ஒட்டுதல்
6. அதிக தூரம் வேக நடை
7. யோகா மற்றும் நடனம் ஆடுதல்

மேற்கூறிய உடற்பயிற்சிகளைத் தினமும் செய்தல் வேண்டும்.

உடற்பயிற்சியின் பயன்கள்

இதயத்தசைகள் நுரையீரல் மற்றும் உடலின் பல பாகங்களை வலிமைப் படுத்துகிறது. குழந்தைகள் தினமும் உடற் பயிற்சியைக் குறைந்தது 60 நிமிடங்கள் செய்தல் வேண்டும்.

தேவையற்ற கலோரி சக்தி எரிக்கப் படுவதால் உடல் எடை குறைகிறது. உடல் பருமன் தடுக்கப்படுகிறது.

இரத்தத்தில் உள்ள சர்க்கரை அளவைக் குறைக்க உதவுகிறது.

இரத்தத்தில் உள்ள கொழுப்பைக் குறைக்க உதவுகிறது.

இரத்த அழுத்தத்தை சீராக்கி, நம் உடல் நலனை மேம்படுத்துகிறது.

கால்பந்து விளையாடுதல்

மிதிவண்டி ஒட்டுதல்

வேக நடை

நீந்துதல்

படம் 3.10 காற்று சார்ந்த உடற்பயிற்சி

3.4. உணவு பாதுகாப்பு

பால் அல்லது இறைச்சியை ஒரு நாள் மேசை மீது திறந்து வைத்து விட்டு, மறுநாள் பார்த்தால் அவைகள் கெட்டு போயிருக்கும். ஆனால், அரிசி அல்லது சர்க்கரையை அறை வெப்ப நிலையில் வைத்திருக்கும்போது அவை கெடுவதில்லை. ஏன் ? சில உணவு வகைகள் அறை வெப்பநிலைக்கே கெட்டுபோவதற்கு காரணம் அதில் உள்ள ஈரப்பதம் தான். அந்த வகையான உணவு வகைகள் அழுகும் பொருள்கள் எனப்படும். எ.கா. கனிகள், காய்கறிகள், பால், இறைச்சி.

சில உணவுப் பொருள்கள் அறை வெப்ப நிலையில் கெட்டுப்போகாமல் இருக்கும். ஏனெனில் அவை இயற்கையில் உலர்ந்து இருப்பதால் கெட்டுப் போவதில்லை. இந்த வகையான உணவுப் பொருள்கள் அழுகாத பொருள்கள் எனப்படும்.

உணவு கெட்டுப்போகாமல் வீணா வதிலிருந்து தடுப்பதற்கு பலவகையான பாதுகாப்பு முறைகளைக் கையாளலாம். பாலை உறைகள் மூலம் பெறுதல் இதற்கு உதாரணமாகும்.பதப்படுத்துதலில்பலவகை யான முறைகள் உள்ளன. சில முறைகள் தொன்மையானதாகவும் சில முறைகள் இன்றைய நவீன அறிவியல் நுட்பங்களைக் கையாண்டும் பாதுகாக்கப்படுகிறது.

உணவு பதப்படுத்துதல் என்றால் என்ன ?

உணவுப் பொருட்களின் இயல்பான நிலையிலேயே, கெட்டுப் போகாமல், வீணா காமல் நீண்ட நாட்களுக்கு வைத்திருக்கும் முறையே உணவுப் பதப்படுத்துதல் எனப்படும்.

பதப்படுத்துதலின் நோக்கம்

1. உணவுப் பொருட்கள் வீணாவதைக் குறைத்தல்.
2. உணவுப் பொருட்களின் நிறம், சுவை மற்றும்ஊட்டப்பொருள்களைஇயல்பான நிலையிலேயே வைத்திருத்தல்.
3. எல்லா காலங்களிலும் வருடம் முழுவதும் கிடைக்க வழி செய்தல்
4. நம் உணவில் மேலும் ஒரு வகையை சேர்த்தல்.

3.4.1. பதப்படுத்துதலின் முறைகள்

பாக்டீரியா, பூஞ்சை மற்றும் சில நுண்ணுயிரிகள் உணவுப் பொருட்களில் வளர்ச்சியடையாமல் பாதுகாக்கும் முறை களையே பதப்படுத்துதல் என்பர்.

உணவுப்பொருட்களில் நொதிகளின் செயல்கள் கூட தடுக்கப்படுகிறது. உணவு பதப்படுத்துதலில் பலவழிமுறைகள் உள்ளன. அவை உலர்த்துதல், குளிரூட்டுதல், வெப்பப்படுத்துதல், சர்க்கரை மற்றும் உப்பு கலத்தல். சில நவீன முறைகளான கதிர்வீச்சு முறையிலும் உணவுப் பதப்படுத்தப்படுகிறது. உணவு பதப்படுத்தும் வழிமுறைகளில் சிலவற்றைக் காண்போம்.

உலர்த்துதல்

இம்முறையில் உணவிலிருந்து நீரை உலரவைத்து வெளியேற்ற வேண்டும். அறுவடை செய்த தானியங்கள் சரியான முறையில் சூரிய ஒளியில் உலரவைத்து, அதனுள் இருக்கும் ஈரப்பதத்தை நீக்குகின்றனர். இதன் மூலம் பாக்டீரியா, பூஞ்சை மற்றும் பூச்சிகள் தாக்குதலிலிருந்து உணவுப்பொருட்கள் பாதுகாக்கப்படுகின்றன.

வெப்பப்படுத்துதல்

உணவு பதப்படுத்துதலில் இதுவும் ஓர் முறையாகும். உணவில் உள்ள நுண்ணுயிர்களை அழிப்பதுடன், இதில் உள்ள நொதிகளின் இயல்பையும் மாற்றுகின்ற முறை ஆகும். இதனால் உணவுப் பொருள் பாதுகாப்பாக சேமிக்கப் படுகிறது. எ.கா. பயன்படுத்தும் முன் அல்லது சேமிக்கும் முன் பாலைக் கொதிக்க வைத்தல். வெப்பப்படுத்துதலை நாம் எப்பொழுது நினைத்தாலும் நம் முன் தோன்றுவது பாஸ்டியர் பால் என்ற

படம் 3.11 மீன் உலர்த்துதல்

வார்த்தை தான். இம்முறையில் பாலை 70° செ முதல் 75° செ வெப்பநிலை வரை சில மணி நேரம் காய்ச்சி பின்பு வேகமாக குளிரச்செய்து சேமித்தல் பாஸ்டியர்

படம் 3.12 பால்

முறை எனப்படும். லூயிபாஸ்டியர் என்ற விஞ்ஞானி தான் பாலைப் பாதுகாக்கும் இம்முறையைக் கண்டுபிடித்தார்.

குளிரூட்டுதல்

உணவுப் பொருட்களான இறைச்சி, மீன் போன்றவை மிகக் குறைந்த வெப்பநிலைக்கு உட்படுத்தும்போது நீரின் செயல் தடுக்கப்படுகிறது. அதனால் நுண்ணுயிர் வளர்ச்சி மற்றும் நொதியின் செயலைத் தடைசெய்கின்றது.

படம் 3.13 குளிர்பதனப் பெட்டி

உப்பு சேர்த்தல்

உணவுப் பொருட்களில் உப்பு சேர்ப்பதன் மூலம், உணவில் உள்ள நீரானது சவ்வூடுபரவல் நிகழ்ச்சி மூலம் வெளியேறுகிறது. உணவு பொருட்களில் ஈரப்பதம் இல்லையெனில் நுண்ணுயிர்கள் வளர முடியாது. நொதிகள் செயல் புரிய முடியாது. சில உணவுகள், இறைச்சி, மீன், நெல்லிக்காய், புளி, பச்சை மாங்காய் போன்றவை உப்பு சேர்த்தல் மூலம் பதப்படுத்தப்படுகிறது.

சர்க்கரை சேர்த்தல்

உணவுபொருட்களில் சர்க்கரையைச் சேர்ப்பதன் மூலம் சர்க்கரை நீரில் கரைந்து நீர் உபயோகப்படுத்தும் நிலையில் வைத்திருப்பதில்லை. நீரில்லை என்றால் நுண்ணுயிர்கள் வளராது. எனவே, உணவுப்பொருள் பாதுகாக்கப்படுகிறது. உணவுப் பொருட்களுள் சர்க்கரை சேர்ப்ப தால் உணவு வீணாவது தடுக்கப்பட்டு சேமிக்கப்படுகிறது என்பதைவிட புது உணவு வகைகளான பழத்துவை, பழப்பாகு, பழரசபானம் போன்றவை உருவாகவும் காரணமாக உள்ளது.

3.4.2. துரித உணவு முறைகள் மற்றும் இதன் தீய விளைவுகள்

பல்வேறு காரணங்களால் துரித உணவு இன்றைக்கு அனைவராலும் விரும்பப்படுகிறது. துரித உணவு என்பது குறைந்த நேரத்தில் சமைக்கக்கூடிய ஓர் எளிய வசதியான உணவாகும். இதன் சுவை மற்றும் வாசனை அனைவராலும் பாராட்டப்படுகின்றது. இன்றைய உணவு என்பது வீட்டில் முழுமையாகச் சமைக்கப்பட்ட உணவு அல்ல. ஆனால் பதப்படுத்தப்பட்ட பல பதப்படுத்திகள் சேர்க்கப்பட்ட உணவே இன்று அனைவரின் வீட்டிலும் உபயோகிக்கப்படுகிறது.

துரிதஉணவைத் தொடர்ந்து பல நாட்களுக்கு அதிக அளவில் உட்கொள்ளும் போது உடல் பருமன் போன்ற பல நோய்கள் வரிசையாகத் தாக்க வாய்ப்புண்டு.

துரிதஉணவு என்பதில், பலதரப்பட்ட பொருட்களால் ஆன பதப்படுத்தப்பட்ட உணவு மற்றும் தயார் நிலையில் உள்ள உணவு, பர்கர்கள், வடை, சமோசா, பஜ்ஜி மற்றும் பொறித்த உணவுகள் போன்றவை இதில் அடங்கும். இந்த உணவுகள் உடல் நலத்திற்கு ஏற்றதல்ல. மேலும் வீட்டில் சமைக்கும் ஆரோக்கியமான உணவில் இருக்கும் ஊட்டப்பொருள்கள், வைட்டமின்கள் போன்றவை இவற்றில் கிடைப்பதில்லை.

ஊட்டத்தின் ஆதாரம் இதில் மிகக் குறைவு.எனவே,உடலுக்கு எந்தவிதத்திலும் பயன் கிடையாது. பீஸ்ஸா, பாஸ்டா, பர்கர்,

நூடுல்ஸ், பஜ்ஜி, சமோசா போன்ற சில உணவுகளில் சுவையின் அளவு அதிகம்.

துரித உணவைத் தொடர்ந்து உட்கொள்ளும்போது, ஒரு மனிதனின் உடல் நலனில் பல ஆபத்தான விளைவுகள் தோன்றலாம். பல குடும்பங்களில் ஒன்றுக்கு மேற்பட்டோர் வருமானம் ஈட்டும்போது, பாரம்பரியமான முறையில் புதிய பச்சையான உணவு பொருட்களைக் கொண்டு சமைக்க நேரம் மற்றும் ஆற்றல் இல்லையென்பது உண்மையாகும்.

படம் 3.14 துரித உணவு

துரித உணவின் தீய விளைவுகள்

1. துரித உணவில் மிக அதிக அளவு ஆற்றல் செறிவு உண்டு. துரித உணவில் உள்ள அதிக ஆற்றல் செறிவு மூளையின் கட்டுப்படுத்தும் திறனைக் குறைக்கிறது.

2. மீண்டும் மீண்டும் துரித உணவு சாப்பிடுவதால் எடை கூடுதலும், உடல் பருமனும் ஏற்படும்.

3. குறைந்த ஆற்றல் செறிவுகொண்ட உணவைப் பசியின் போது ஏற்றுக் கொள்ளும்படியாக மனித உடல் வடிவமைக் கப்பட்டுள்ளது. அதிக ஆற்றல் செறிவு கொண்ட உணவை ஏற்றுக்கொள்ள நம் உடல் வடிவமைக்கப்படவில்லை.

4. துரித உணவு இரத்தக் குழாய்களில் இரத்த ஓட்டத்தை தடைசெய்கிறது, அதன் மூலம் மாரடைப்பு ஏற்படுவதற்கு வழி வகுக்கிறது.

துரித உணவுகளில் மிக அதிக அளவு கரையும் கொழுப்புகளும், தரம் குறைந்த கார்போஹைட்ரேட்டுகளும் அதிக அளவு சோடா உப்பும் உள்ளன. நமது உடலுக்கு நார்ச் சத்தும் ஆரோக்கியமான கொழுப்பு வகைகளும் தேவைப்படுகின்றன. ஆரோக்கியமான உடல் நலத்திற்கு எதிராக துரித உணவு மனித உணவு பட்டியலில் இடம் பெற்றுள்ளது.

“துரித உணவு இனிய சுவையும் மணமும் கொண்ட உணவாகிலும் அமைதியாக கொல்லக் கூடியது“.

3.5. நவீன அறிவியல் கதிர்வீச்சு முறை

உலர்த்துதல், ஊறுகாய் போடுதல், வெப்பப்படுத்துதல், குளிரூட்டுதல் போன்ற பல வகைகள் பாரம்பரியம்மிக்க பதப்படுத்துதல் முறைகளாகும். இன்றைய நவீனயுகத்தில் உணவு கதிர்வீச்சு முறையில் பதப்படுத்தப்படுகிறது.

படம் 3.15 கதிர்வீச்சால் பதப்படுத்தப்பட்ட உணவு

X-கதிர்கள் அல்லது காமா கதிர்கள் அல்லது புற ஊதாக்கதிர்கள் மூலம் உணவில் உள்ள பாக்டீரியங்கள் மற்றும் பூஞ்சைகளைக் கொல்லும் முறையே **கதிர்வீச்சு முறை** ஆகும்.

இக்கதிர்வீச்சு உணவின் சுவை, உணவின் தரம் இவற்றை அழிக்கின்றதா? இல்லை. கதிர்வீச்சு உணவில் உள்ள சுவை மற்றும் தரத்தை அழிப்பதில்லை. வெங்காயம், உருளைகிழங்கு முளைவிட்ட பயறு வகைகள் போன்ற உணவுகள் கதிர் வீச்சுக்கு உட்படுத்தப்பட்ட பின்பும் புதியதாகவே, தொடர்ந்து இருக்கும்.

கதிர்வீச்சால் பதப்படுத்தப்பட்ட உணவுகள் நச்சுத்தன்மை கொண்டது என சில மனிதர்கள் தவறானக் கருத்தைக் கொண்டுள்ளனர். ஆனால் இது தவறு. அது நச்சுத்தன்மை அற்றது.

மதிப்பீடு

1. மனித உடலின் பல்வேறு நிலைகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. அவைகளை சரியான வரிசையில் எழுதுக.

அணுக்கள், செல்கள், உறுப்புகள், நுண்ணுறுப்புகள், திசுக்கள், உயிரினம், மூலக்கூறுகள், உறுப்பு மண்டலம்.

2. அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள உறுப்புகளைக் (அ) கட்டத்தில் காண்க. ஒவ்வொரு குழுவிலும் சேராத தனித்த உறுப்பு உள்ளது. அதை அட்டவணை (ஆ) கட்டத்தில் எழுதுக. மீதி உள்ள மூன்றிற்கும் பொதுவாக பொருந்துகின்ற உறுப்பு மண்டலத்தை (இ) கட்டத்தில் எழுதுக.

வ.எண்	அ	ஆ	இ
1.	உமிழ்நீர், எலும்புகள், கல்லீரல், கணையம்	எலும்புகள்	செரிமான மண்டலம்
2.	தோல், முடி, நகம், பற்கள்		
3.	தமனிகள், சிரைகள், விரல்கள், தந்துகிகள்		
4.	மூளை, தண்டு வடம், நரம்புகள், சிறுநீரகம்		

3. பொருத்துக

1. உலர்த்துதல் – பழத்துவை
2. வெப்பப்படுத்துதல் – மீன்
3. சர்க்கரை சேர்த்தல் – அமைதியாகக் கொல்லக்கூடியது
4. குளுரூட்டுதல் – உலர்ந்த தானியங்கள்
5. துரித உணவு – பால்

4. நல்ல உணவுப் பழக்கமும், வாழ்க்கை முறையும் நோய்கள் அண்டாமல் நம்மைக் காத்து நமக்கு ஆரோக்கியமான வாழ்க்கையைத் தரக்கூடியன. கொடுக்கப்பட்டுள்ள அட்டவணையில் நீங்கள் செய்யக்கூடிய செயல் மற்றும் செய்யக்கூடாத செயலை எழுதுக.

வ.எண்	செய்யக் கூடிய செயல்	செய்யக் கூடாத செயல்
1.	நாள்தோறும் உடற்பயிற்சி செய்தல்	துரித உணவைத் தவிர்த்தல்
2.		
3.		

5. ரவி உடல் பருமனானவர். அதிக எடை கொண்டவர். அவருடைய குளுக்கோஸ் அளவும் அதிகம். ரவியின் தாய் மருத்துவரின் ஆலோசனையை நாடினார். மருத்துவர் சில தினசரி செயல்களை ஆலோசனையாக வழங்கினார். ஆலோசனையாக வழங்கப்பட்ட செயல்கள் என்னவாக இருக்க முடியும்?

மேலும் அறிய

அறிவியல் சார்ந்த காணவேண்டிய இடங்கள்

IFGTB GASS காடுகள் அருங்காட்சியகம், கோயம்புத்தூர்.

உயிரியல்

அலகு 4

தாவர புறஅமைப்பியல்

உயிரியல்

படம் 4.1 காய்கறிகள்

மணி மற்றும் மைதிலி இருவரும் அவர்களுடைய அம்மாவிற்குச் சமையலறையில் உதவி செய்தனர்.

அம்மா : குழந்தைகளே! காய்கறி பச்சடி செய்வதற்கு எனக்கு உதவி செய்வீர்களா ?

மணி : உங்களுக்கு உதவி செய்வதில் எங்களுக்கு மகிழ்ச்சி அம்மா.

அம்மா : உங்களுக்குத் தேவையானக் காய்கறிகளைக் கூடையில் இருந்து எடுத்துக்கொள்ளுங்கள்.

மணி மற்றும் மைதிலி இருவரும் கூடையில் இருந்து தக்காளி, பசலைக்கீரை, முட்டைக்கோஸ், வேர்கடலை, வெள்ளரி, பச்சைப்பட்டாணி, கேரட் மற்றும் பீட்ருட் ஆகியவற்றை எடுத்துக்கொண்டனர்.

நாம் இவற்றை வகைப்படுத்துவோமா ?

வேர்கள்	இலைகள்	கனிகள்	விதைகள்

குழந்தைகள் இருவரும் தாவரத்தின் பல்வேறு பாகங்களை வைத்துக்கொண்டு சுவையான பச்சடியைச் செய்தனர்.

4.1. உயிரிகளின் பண்புகள்

உயிரணுக்களால் உருவாக்கப்படும் உயிரிகள் உயிருள்ளவை எனப்படும்.

எ.கா. தாவரம், விலங்குகள்

உயிரணுக்கள் அற்ற திடப்பொருள்களால் ஆனவை உயிரற்றவை எனப்படும்

எ.கா. கற்பாறை, புத்தகம்.

உயிருள்ளவைகளில் தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள் அடங்கும்.

உயிருள்ளவைகளிலிருந்து உயிரற்றவைகளை எவ்வாறு வேறுபடுத்தலாம் என்பதே நமது வினாவாகும்.

உயிருள்ளவை பின்வரும் பண்புகளைக் கொண்டுள்ளது. ஆனால் உயிரற்றவைகளுக்கு இப்பண்புகள் கிடையாது.

அனைத்து உயிருள்ளவைகளுக்கும் உணவுத் தேவை.

அனைத்து உயிருள்ளவைகளும்

- சுவாசம் மூலம் உணவை ஆற்றலாக மாற்றுகின்றன.
- தன் வாழ்க்கையின் சில பருவம் வரை வளர்ச்சி அடைகின்றன.
- புறத்தூண்டலுக்கு ஏற்ப துலங்கல்களை ஏற்படுத்துகின்றன.
- குறிப்பிட்ட காலம் வரை உயிர் வாழ்கின்றன.
- இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன.
- செல்களால் ஆனவை.

4.2. வாழிடம் – தாவரங்களின் பல்வேறு வாழிடங்கள்

குழந்தைகளே பள்ளியைச் சுற்றியுள்ள சில தாவரங்களைப் பட்டியலிடவும். நாம் வாழும் வாழ்வியல் சூழலில் பல் வேறு வகையானத்தாவரங்களைக்காண்கிறோம். அனைத்துத் தாவரங்களும் தன் வாழிடத்திற்கு ஏற்ப தன்னை தகவமைப்புச் செய்து கொள்கின்றன. உயிர்வாழும் இடம் தாவரத்திற்கு உயிர் வாழ்வதற்கும், இனப்பெருக்கத்திற்கும் தேவையான உணவு, உறைவிடம், தட்பவெப்பநிலையை அளிக்கின்றன. இவ்வகை இடத்தை வாழிடம் என்கின்றோம். இயற்கையில் தாவரங்கள் நீர், நிலம், பாலைவனம், மலை பிரதேசம் போன்ற பல்வேறு வாழிடங்களில் வாழ்கின்றன.

வார்மிங் (1909) நீர்த் தேவையின் அடிப்படையில் தாவரங்களை மூன்று வகைகளாகப் பிரித்தார். அவையாவன.

1. நீர் வாழ்த் தாவரங்கள்
2. இடைநிலத் தாவரங்கள்
3. வறள் நிலத் தாவரங்கள்

1. நீர் வாழ்த் தாவரங்கள்

அதிக நீர் உள்ள பகுதிகளான குளம், குட்டை, ஏரி, ஆறு, கடல் போன்ற வாழிடங்களில் வாழும் தாவரங்கள் நீர் வாழ்த் தாவரங்கள் எனப்படுகின்றன. இவை மூன்று வகைப்படும்.

அ) தனித்து மிதக்கும் நீர்வாழ்த் தாவரங்கள்

இத் தாவரங்கள் நீர்ப் பரப்பின் மீது தனித்து மிதக்கின்றன.

எ.கா.ஆகாயத் தாமரை

படம் 4.2 ஆகாயத் தாமரை

ஆ) வேரூன்றி மிதக்கும் நீர்வாழ்த் தாவரங்கள்

இந்த நீர் வாழ்த் தாவரங்கள் குளத்தின் அடிப்புற மண்ணில் வேரூன்றி இருந்தாலும் அவற்றின் இலைகள், நீர்ப் பரப்பின் மீது மிதக்கின்றன.

எ.கா. அல்லி, தாமரை.

படம் 4.3 அல்லி

இ) நீர் மூழ்கிய நீர்வாழ்த் தாவரங்கள்

இத்தாவரங்கள் முழுவதும் நீரில் மூழ்கி, மண்ணில் வேரூன்றி உள்ளன.

எ.கா. வாலிஸ்னேரியா.

நீர்வாழ்த் தாவரங்களின் தக அமைவுகள்

1. வேர்த்தொகுப்பு குன்றிய வளர்ச்சி உடையது.சிலதாவரங்களில்வேர்கள் முழுவதுமாகக் காணப்படுவதில்லை.
2. நீரில் மிதப்பதற்கு ஏற்றவாறு தண்டு தடித்த, குட்டையான, பஞ்சு போன்ற காற்றறைகளைக் கொண்டிருக்கும்.

படம் 4.4 வாலிஸ்னேரியா.

3. நீரில் இலைகள் அழுகாதவாறு பாதுகாக்கப்படுவதற்கென இலைகளின் மேற்பரப்பில் மெழுகு பூச்சு காணப்படும்.

2. இடைநிலத் தாவரங்கள்

மிதமான நீர் உள்ள இடங்களில் வாழும் தாவரங்கள் இடைநிலத் தாவரங்கள் எனப்படும். அதிக நீரோ மிக குறைந்த நீரோ உள்ள இடங்களில் இத் தாவரங்களால் வளர இயலாது. பெரும்பாலான பயிர்த் தாவரங்கள் இடைநிலத் தாவரங்கள் ஆகும்.

எ.கா. கோதுமை, மக்காச்சோளம், சூரியகாந்தி, மா, வேம்பு.

படம் 4.5 சூரியகாந்தி

இடைநிலத் தாவரங்களின் தகவமைவுகள்

1. நன்கு வளர்ச்சி அடைந்த வேர்த் தொகுப்பு.

2. இலைகள் பெரும்பாலும் பெரியவை மற்றும் அகலமானவை.

3. வறள் நிலத் தாவரங்கள்.

வறண்ட நிலப்பகுதியில் வாழும் தாவரங்கள் வறள் நிலத் தாவரங்கள் எனப்படும்.

இத்தாவரங்கள் நீர்ப் பற்றாக்குறை, அதிக வெப்பநிலை, வேகமான காற்று போன்ற சூழ்நிலைகளைத் தாங்கும் திறனைப் பெற்று வளரும் தன்மையைக் கொண்டவை.

எ.கா. சப்பாத்திக் கள்ளி

படம் 4.6 சப்பாத்திக் கள்ளி

வறள் நிலத் தாவரங்களின் தகவமைவுகள்

1. நன்கு வளர்ச்சி அடைந்த வேர்த் தொகுப்பு மண்ணில் அதிக ஆழத்திலிருந்து நீரை உறிஞ்சப் பயன்படுகிறது.
2. சப்பாத்திக் கள்ளியின் தண்டு தடிமனாக, தட்டையாக, பசுமையாக உள்ளது. இதன் மூலம் ஒளிச்சேர்க்கைச் செய்கிறது.
3. அதிகப்படியான நீரிழப்பைத் தடுக்க இலைகள் மிகவும் குறுகியும் முட்களாக மாற்றுரு அடைந்தும் காணப்படும்.

4.3. சிறு செடிகள், புதர்ச்செடிகள் மற்றும் மரங்கள்

வள்ளி, பள்ளி மைதானத்தைச் சுற்றி வலம் வர நமக்கு மிகவும் ஆர்வமாக இருக்கிறதல்லவா ?

ஆம் செல்வா. அனைத்து தாவரங்களும் ஒரே அளவாக இல்லை என்பதை கவனித்தாயா ?

ஆம் சரிதான் வள்ளி.

தண்டின் அளவு மற்றும் அமைப்பின் அடிப்படையில் பூக்கும்தாவரங்கள் மூன்று வகைப்படும். அவையாவன.

சிறுசெடிகள், புதர்ச் செடிகள், மரங்கள்

1. சிறு செடிகள்:

- மென்மையான தண்டு உடைய பசுமையான சிறிய தாவரங்கள் சிறு செடிகள் எனப்படும்.

படம் 4.7 நெல்

- தண்டு கட்டைத் தன்மையற்று, ஒரு மீட்டர் உயரத்திற்குள் தான் வளர்ச்சியடையும்.

எ.கா. முள்ளங்கி, கோதுமை, நெல், சூரியகாந்தி

2. புதர்ச் செடிகள்:

- மெலிந்த ஆனால் கடினமான, கட்டைத் தண்டுடைய நடுத்தர அளவுள்ள தாவரங்கள் புதர்ச் செடிகள் எனப்படும்.
- தெளிவான மையத்தண்டு அற்றது.
- புதர்த் தோற்றத்தில் பல கிளைகளை உடையது.

எ.கா. ரோஜா, மல்லிகை, குரோட்டன், துளசி, எலுமிச்சை

3. மரங்கள்

உயரமான, பெரிய அளவான, தெளிவான கடினமான, கட்டையான தண்டு உடைய தாவரங்கள் மரங்கள் எனப்படும். கிளைகள் மற்றும் இலைகளை உருவாக்கும் மையத்தண்டு அடிமரம் எனப்படும்.

எ.கா. வேம்பு, மா, தேக்கு, தென்னை, ஆலமரம்

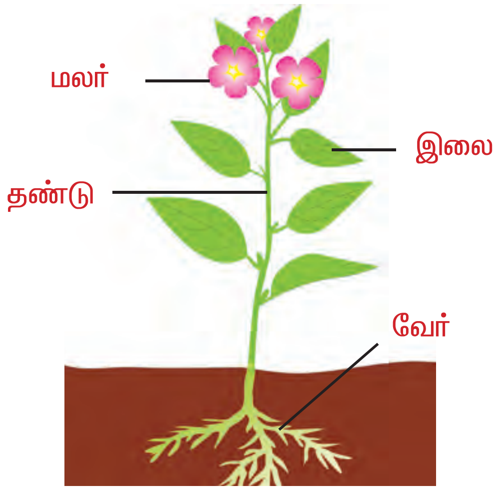
படம் 4.8 மாமரம்

4.4. தாவரத்தின் பாகங்கள்

மணி, மைதிலி செய்த பச்சடியை நினைவிற் கொண்டு வருவோம். இது தாவரத்தின் பல்வேறு பாகங்களைக் கொண்டு செய்தது ஆகும்.

பொதுவாக எல்லாப் பூக்கும் தாவரங் களிலும் இரு முக்கியத் தொகுப்புகள் உள்ளன. தரைக்குக் கீழ் உள்ளத் தொகுப்பு வேர்த்தொகுப்பு எனவும், தரைக்கு மேல் உள்ளத் தொகுப்பு தண்டுத் தொகுப்பு எனவும் இரு வகைப்படும்.

வேர்த் தொகுப்பில் பிரதான வேரும், பல பக்க வேர்களும் உள்ளன. தண்டு தொகுப்பில், தண்டு, கிளைகள் மற்றும் இலைகள் உள்ளன. ஒரு குறிப்பிட்ட பருவம் வந்தவுடன் பூக்கும் தாவரம் மலர்கள், கனிகள் மற்றும் விதைகளை உருவாக்குகின்றன. வேர், தண்டு மற்றும் இலைகள் தாவரத்தின் உடல உறுப்புகள் எனப்படும். இவை இனப்பெருக்கத்தில்



படம் 4.9 தாவரத்தின் பாகங்கள்

பங்கு கொள்வதில்லை. மலர்கள், கனிகள் மற்றும் விதைகள் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் எனப்படும். இவை இனப்பெருக் கத்தில் பங்கு கொள்கின்றன.

4.4.1. வேர்கள், தண்டுகள், இலைகள் மற்றும் பூக்கள்

வேர்த் தொகுப்பு

தரைக்குக் கீழே வளரும் தாவர உறுப்பு வேர்த் தொகுப்பு எனப்படும். கருவின் முளைவேரிலிருந்து இவை தோன்றுகின்றன. இது தாவரத்தின் கீழ் நோக்கி வளரும் பகுதி ஆகும். சூரிய ஒளிக்கு எதிர்த் திசையில் வளரக் கூடியது. பச்சையம் அற்றது. கணு மற்றும் கணுவிடைப்பகுதி அற்றது. இவற்றில் இலைகள், மொட்டுகள் கிடையாது. இரண்டு வகையான வேர்த் தொகுப்புகள் உள்ளன.

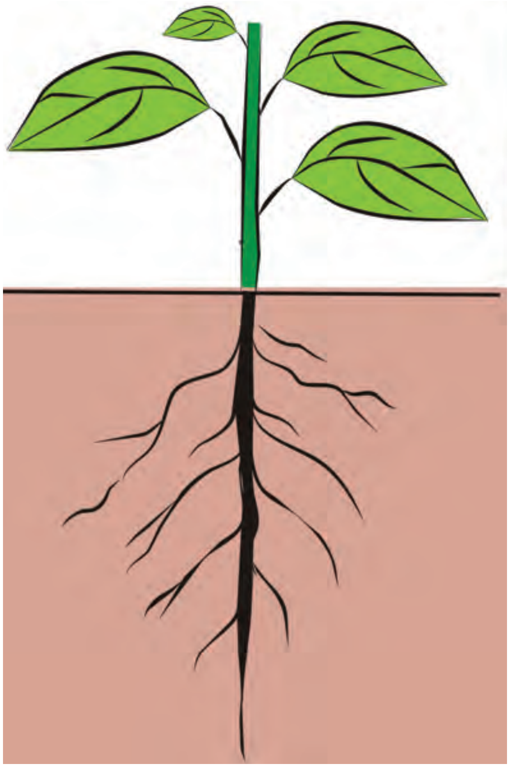
1. ஆணிவேர்த் தொகுப்பு,
2. வேற்றிட வேர்த்தொகுப்பு

செயல் 4.1

ஒரு ஜாடியை எடுத்துக்கொள்ளவும். நீரால் நிரப்பவும். ஜாடியின் கழுத்துப் பகுதியில் வெங்காயத்தை வைக்கவும். அதன் அடிப்புறம் ஜாடியின் உள்ளே உள்ள நீரில் படும்படி வைக்கவும். சில நாட்கள் கழித்து அதன் வேர்களைப் பார்க்கவும்.

1. ஆணிவேர்த் தொகுப்பு

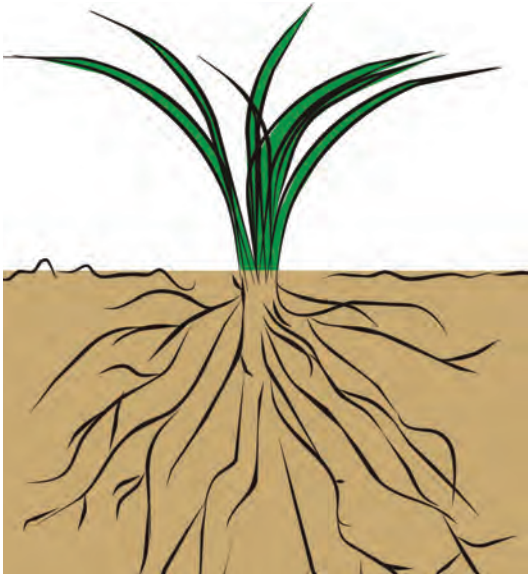
இது கருவின் முளை வேரிலிருந்து தோன்றி அதிக ஆழம் வரை சென்று முதன்மை வேர் அல்லது ஆணிவேராக வளர்கிறது. இது இரண்டாம் நிலை வேர்கள், மூன்றாம் நிலை வேர்கள் என்ற பக்கவாட்டு வேர்களை உருவாக்குகிறது. பெரும்பான்மையான இருவித்திலைத் தாவரங்களில் ஆணிவேர் தொகுப்பு காணப்படும். எ.கா. மா, வேம்பு, கேரட், முள்ளங்கி.



படம் 4.10 ஆணிவேர்த் தொகுப்பு

2. வேற்றிட வேர்த் தொகுப்பு

முளைவேர் தவிர தாவரத்தின் வேறெந்தப் பகுதியிலிருந்தும் வளரும் வேர் வேற்றிட வேர் எனப்படும். மெல்லிய ஒரே அளவிலான கொத்தாக வேற்றிட வேர் தோன்றுகின்றன. இவ்வேர்கள் கொத்தாக நார்கள் போன்று தோற்றமளிப்பதால் இவற்றை சல்லிவேர் தொகுப்பு எனவும் அழைக்கலாம். பெரும்பாலும் ஒரு வித்திலை தாவரங்களில் இவ்வேர்த் தொகுப்பு காணப்படுகிறது.



படம் 4.11 வேற்றிட வேர்த் தொகுப்பு

எ.கா. நெல், புல், மக்காச் சோளம், மூங்கில்.

வேரின் இயல்பான பணிகள்

வேர் மண்ணிலிருந்து நீர் மற்றும் கனிம உப்புக்களை உறிஞ்சுகிறது. இவற்றைத் தாவரத்தின் பிற பகுதிகளுக்குக் கடத்துகிறது.

தாவரத்தை மண்ணில் நிலை நிறுத்தச் செய்கிறது.

தண்டுத் தொகுப்பு

தாவரத்தின் தரைக்கு மேல் உள்ள தொகுப்பு தண்டுத் தொகுப்பு எனப்படும். கருவின் முளைக்குருத்திலிருந்து தண்டு வளர்கிறது. தண்டு தாவரத்தின் மைய அச்சாகும். சூரிய ஒளியை நோக்கி வளரும். தண்டுத் தொகுப்பில் மையத் தண்டு, கிளைகள், கணு, கணுவிடைப் பகுதி, இலை, மொட்டு, மலர் மற்றும் கனிகள் காணப்படுகின்றன. இளம் தண்டு பசுமையாகவும், முதிர்ந்த தண்டு பழுப்பு நிறமாகவும்இருக்கும்.தண்டிலிருந்துஇலை தோன்றுகின்ற பகுதி கணு எனப்படும். இரண்டு அடுத்தடுத்த கணுக்களுக்கு இடையே உள்ள தூரம் கணுவிடைப் பகுதி எனப்படும். தண்டின் நுனியிலோ அல்லது இலைக்கோணத்திலோ மொட்டுகள் காணப்படும்.

தண்டின் இயல்பான பணிகள்

1. தாங்குதல்: கிளை, இலை மலர் மற்றும் கனி இவைகளைத் தாங்குகிறது..

2. கடத்துதல் : நீரையும், கனிமங் களையும் வேரிலிருந்து தரைக்குமேல் உள்ள பாகங்களுக்கும், உணவுப் பொருட்களை இலையிலிருந்து தாவரத்தின் பிற பாகங்களுக்கும் கடத்துகின்றன.

செயல் 4.2

பிள்ளைகளே, நம்முடைய அம்மாவிற்கு சமையலறையில் உதவி செய்தல் என்பது ஆர்வமான ஓர் செயல். அடுத்த முறை கீரையைச் சுத்தம் செய்யும் போது, தாவரத்தின் பல்வேறு பாகங்களை உற்று நோக்கவும்.

இலை

இலை என்பது தண்டின் மெல்லிய, பசுமையான தட்டையான பக்கவாட்டு வளரிகள் எனப்படும். இலையின் மூன்று முக்கிய பாகங்கள், இலைத்தாள், இலைக்காம்பு, இலையடிப்பகுதி என்பனவாகும்.

இலைத்தாள்

பசுமையான அகன்ற, பரந்த இலைப் பரப்பே இலைத்தாள் எனப்படும். இலைத்தாளின் மையத்தில் மைய நரம்பு உள்ளது. அதிலிருந்து பல பக்கவாட்டு நரம்புகள் இருபுறங்களிலும் பிரிகின்றன.

இலைக்காம்பு

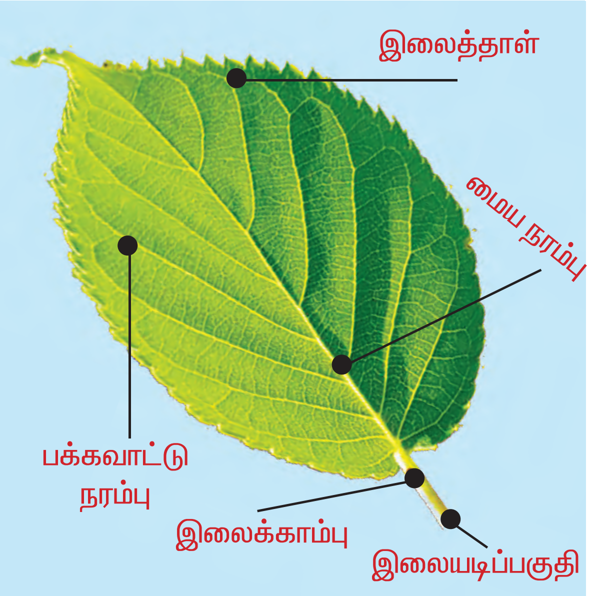
இலையிலுள்ள காம்பு பகுதியே இலைக்காம்பு எனப்படும். இது இலைத்தாளை இலையடிப் பகுதியுடன் இணைக்கிறது.

இலையடிப்பகுதி

தண்டு அல்லது கிளையுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள இலையின் பகுதி இலையடிப்பகுதி எனப்படும். இலையடிப் பகுதி இரண்டு சிறிய பக்கவாட்டு வளரிகளை உடையது. இவை இலையடிச் செதில் எனப்படும்.

இலையின் இயல்பான பணிகள்

1. உணவு தயாரித்தல்: ஒளிச்சேர்க்கை மூலம் இலைகள் உணவைத் தயாரிக்கின்றன.



படம் 4.12 இலை

2. வாயு பரிமாற்றம் : தாவரங்கள் ஒளிச்சேர்க்கையின் போது கரியமில வாயுவை உள் எடுத்துக் கெண்டு உயிர்வளியை வெளிவிடுகின்றன. சுவாசித்தலின் போது உயிர்வளியை உள் எடுத்துக் கொண்டு கரியமில வாயுவை வெளிவிடுகின்றது. இலையில் உள்ள சிறு துளைகள் (இலைத்துளை) மூலமே இவ்வாயுப் பரிமாற்றம் நிகழ்கிறது.

3. நீராவிப் போக்கு : இலையில் உள்ள அதிகபடியான நீரை இலைத்துளை வழியாக நீராவியாக வெளியேற்றும் நிகழ்ச்சி நீராவிப் போக்கு எனப்படும்.

படம் 4.13 நீராவிப் போக்கு

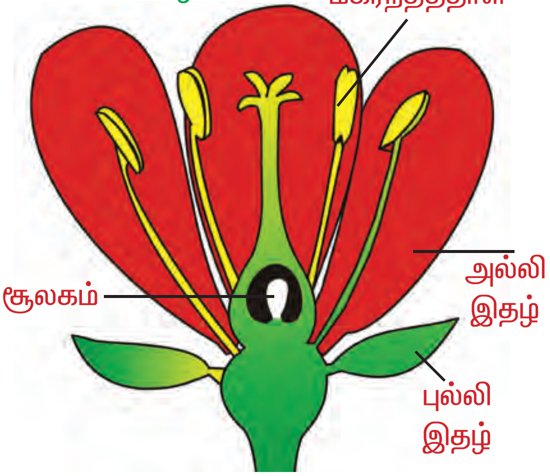
செயல் 4.3

தொட்டித் தாவரத்தின் இலையை மெல்லிய பாலிதீன் பையால் மூடவும். சில மணி நேரம் கழித்து உற்று நோக்கவும். பாலிதீன் பையின் உட்பகுதியில் நீர்த் துளிகள் உள்ளதைக் காணலாம். இதன் மூலம் இலைகளில் நீராவிப் போக்கு நடைபெறுவதை நிரூபிக்கலாம்.

மலர்

மலர் என்பது இனப்பெருக்கத்தை மேற்கொள்ளும் ஓர் இனப்பெருக்க உறுப்பு ஆகும். இது பாலினப்பெருக்கத்திற்கு உதவுகிறது. மகரந்தச் சேர்க்கை மற்றும் கருவுறுதல் நிகழ்விற்குப்பின் மலர் கனியாக மாற்றமடைகிறது. இலைகளில் உள்ளதைப் போன்று மலர்களிலும் காம்பு உள்ளது. மலர் காம்பு அற்ற சில மலர்களும் உள்ளது.

எ.கா. வாழை



படம் 4.14 மலரின் பாகங்கள்

மலரில் நான்கு பாகங்கள் உண்டு. அவையாவன, புல்லி வட்டம், அல்லி வட்டம், மகரந்தத்தாள் வட்டம் மற்றும் சூலக வட்டம்.

புல்லி வட்டம்

புல்லிகள் பொதுவாக இலைபோன்று பசுமையாக மலரின் வெளி அடுக்கில் காணப்படும். மலர் மொட்டாக இருக்கும் போது பாதுகாக்கிறது.

அல்லி வட்டம்

பிரகாசமான நிறமுடைய மலரின் பகுதியே அல்லி இதழ் எனப்படும். இது மலரின் இரண்டாம் பாகமாகும். அல்லி இதழ் பல வண்ணங்களில், பல வடிவங்களில், பல அளவுகளில் காணப்படும்.

மகரந்தத் தாள் வட்டம்

இது மலரின் மூன்றாவது பாகமாகும். இது மலரின் ஆண்பாகமாகும். ஒவ்வொரு மகரந்தத் தாளிலும், ஒரு காம்பு மற்றும் பை போன்ற பகுதி காணப்படும். காம்பு பகுதி மகரந்தக் கம்பி என்றும், பை போன்ற பகுதி மகரந்தப்பை எனவும் அழைக்கப்படும். மகரந்தப்பையில் மகரந்தத்தூள்கள் என்ற ஆண் கேமிட்டுகள் உருவாகின்றன.

சூலக வட்டம்

இது மலரின் உள் அடுக்கு ஆகும். இது மலரின் பெண் பாகமாகும். ஒரு சூலகத்தில் மூன்று பகுதிகள் உள்ளன. சூலகத்தின் முனைப்பகுதி சூல்முடி எனவும், மையநீண்ட பகுதி சூல் தண்டு எனவும் அழைக்கப்படும். கீழே உள்ள அகன்ற பருத்த பகுதி சூற்பை எனப்படும். சூல்கள் சூற்பையில் காணப்படும். சூல்களில் இருந்து பெண் கேமிட்டுகள் உருவாகின்றன.

மலரின் பணிகள்

1. இனப்பெருக்கம்: இனப்பெருக்கத்தில் ஈடுபட்டு கனி மற்றும் விதையைத் தோற்றுவிக்கிறது.

2. வாசனை திரவியங்கள்: சில மலர்கள் வாசனை திரவியங்களைத் தருகின்றன.

படம் 4.15 குறிஞ்சி மலர்

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

குறிஞ்சி என்பது மிக அரிய வகை மலராகும். இது 12 வருடங்களுக்கு ஒரு முறை மட்டுமே பூக்கும். இது தமிழ்நாட்டில் மட்டுமே காணப்படும் ஒரு இனமாகும்.

நீல நிற குறிஞ்சி மலர்கள் இருப்பதால் தான் அந்த மலைக்கு நீலகிரி என்று பெயர் வந்தது. 2006 இல் கடைசியாக குறிஞ்சி மலர் பூத்தது.

1. அடுத்த முறை குறிஞ்சி மலர் எப்பொழுது பூக்கும் ?
2. அப்பொழுது உங்கள் வயது என்னவாக இருக்கும் ?

படம் 4.16 கேரட்

4.5. வேர், தண்டு, இலையின் மாற்றுருக்கள்:

வேர், தண்டு மற்றும் இலையின் இயல்பான பணிகளைப் பார்த்தோம். இயல்பான பணிகள் மட்டுமில்லாமல் சில வேர், தண்டு, இலைகள், கூடுதல் பணிகளைச் செய்வதற்காக அமைப்பு, வடிவம் இவற்றில் மாறுபட்டு பலவிதங்களில் அமைந்துள்ளன. இவையே மாற்றுரு என்கிறோம்.

ஆணிவேரின் மாற்றுரு

1. சேமிப்பு வேர்கள்: முதன்மை வேர்கள் உணவைச் சேமித்து வைப்பதனால் பருத்து சதைப்பற்றுடன் காணப்படுகின்றன. அவை அவற்றின் வடிவத்தின் அடிப்படையில் மூன்று வகைப்படும்.

(i) கூம்பு வடிவம்: வேரின் மேல் பகுதியில் அகன்றும், அடிப்பகுதியை நோக்கி படிப்படியாக குறுகியும் கூம்பு வடிவத்தில் காணப்படும்.

எ.கா. கேரட்.

படம் 4.17 முள்ளங்கி.

(ii) கதிர் வடிவம்: வேரின் மையப்பகுதி பருத்தும், இரு முனைப்பகுதியும் படிப்படியாக குறுகி கதிர் போன்ற வடிவத்தில் காணப்படும்.

எ.கா. முள்ளங்கி.

(iii) பம்பர வடிவம்: வேரின் மேல் பகுதி மிக அகன்றும், நுனி திடீரென்று வால் போல நீண்டு குறுகியும் காணப்படும்.

எ.கா. பீட்ருட், டர்னிப்.

படம் 4.18 பீட்ருட்

2. சுவாச வேர்கள்

கடற்கரை ஓரம் உள்ள சதுப்புநிலங்களில் உள்ள தாவரங்களில் உப்பு நிறைந்த நீருக்குள் புதைந்திருக்கும் சாதாரண வேர்களில் இருந்து செங்குத்தான வேர்கள் கிளம்பி தரைக்கு மேல் வளர்கின்றன. இவையே சுவாச வேர்கள் எனப்படும். இவை வாயு பரிமாற்றத்திற்கு உதவுகின்றன.

எ.கா. அவிசின்னியா (வெள்ளை அலையாற்றி)

படம் 4.19 வெள்ளை அலையாற்றி

வேற்றிட வேரின் மாற்றுரு

படம் 4.20 சர்க்கரைவள்ளிக் கிழங்கு

1. சேமிப்பு வேர்கள்

அ) வேர்கிழங்குகள்: சில வேற்றிட வேர்கள் உணவைச் சேமித்து வைத்து, பருத்து, குறிப்பிட்ட வடிவம் இல்லாமல் இருக்கும். எ.கா. சர்க்கரைவள்ளிக் கிழங்கு

ஆ) கொத்து வேர்கள்: தண்டின் அடிப்பகுதியில் பருத்த வேர்கிழங்குகள் கொத்து கொத்தாகக் காணப்படும்.

எ.கா. டாலியா.

2. தாங்கு வேர்கள்

அ) தூண் வேர்கள்: மரத்தின் கிளைகளில் இருந்து வேர்கள் தோன்றுகின்றன. இவ்வேர்கள் பூமியை நோக்கி செங்குத்தாக வளர்ந்து மண்ணில் ஊன்றுகின்றன. சிறிது, சிறிதாக இவைத் தடிமனாகி தூண்களைப் போல மரத்தைத் தாங்குகின்றன. இவ்வேர்களே தூண் வேர்கள் எனப்படும்.

எ.கா. ஆலமரம்.

ஆ) முண்டுவேர்கள்: சில தாவரங்களில், மெலிந்த தண்டின் அடிப்பகுதியில் கணுக்களிலிருந்து சிறிய தடிமனான வேர்கள் தோன்றுகின்றன. இவை சாய்வாக தரையை நோக்கி வளர்ந்து தாவரத்துக்கு கூடுதல் ஆதாரத்தைத் தருகிறது. இந்த வேர்களுக்கு முண்டு வேர்கள் எனப்பெயர்

எ.கா. சோளம், கரும்பு.

படம் 4.22 ஆலமரம்

படம் 4.21 கரும்பு

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

கொல்கத்தாவில் உள்ள இந்திய தாவரவியல் தோட்டத்தில் உள்ள மிகப்பெரிய ஆலமரத்தில் 900–க்கும் மேற்பட்ட தூண் வேர்கள் (விழுதுகள்) உள்ளன. இம்மரத்தின் வயது 200 ஆண்டு. இதன் விட்டம் 360 மீ.

3. ஒட்டுண்ணி வேர்: சில ஒட்டுண்ணி தாவரங்கள், ஓம்புயிரித் தாவரத்தின் திசுக்களில் வேர்களை உள்ளே நுழைத்து உணவை உறிஞ்சுகின்றன. இவ்வேர்கள் ஒட்டுண்ணி வேர்கள் எனப்படும்.

எ.கா. கஸ்குட்டா.

படம் 4.24 வாண்டா

படம் 4.23 கஸ்குட்டா

4. தொற்று வேர்கள்: சில தாவரங்கள் வேறு மரங்களின் கிளைகளில் வளர் பவை. இவை உணவிற்காக அன்றி இருப் பிடத்திற்காக மட்டுமே சார்ந்து இருக்கும். இத்தாவரங்களின் வேர்கள் காற்றில் அசைந்தாடும். காற்றிலுள்ள ஈரப்பசையை உறிஞ்சி உயிர் வாழும். இவ்வகை வேர்கள் தொற்று வேர்கள் எனப்படும். எ.கா. வாண்டா(ஆர்கிட்)

தண்டின் மாற்றுரு

தண்டின் இயல்பான பணிகளைத் தவிர, சில தாவரத் தண்டுகள் சிறப்பான பணிகளைச் செய்கின்றன. இத்தாவரங்களில், தண்டின் ஒரு பகுதியோ அல்லது முழுவதுமாகவோ அப்பணியைச் செய்வதற்கென மாறுபாடு அடைந்துள்ளன. அத்தண்டுகள் மாற்றுரு அடைந்த தண்டுகள் எனப்படும்.

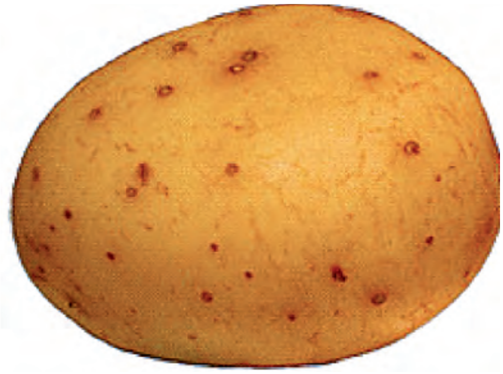
1. தரைகீழ் தண்டு மாற்றுரு: சில தாவரங்களின் தண்டுகள் தரைகீழ்த் தண்டுகளை உருவாக்குகின்றன. இவை உணவைச் சேமிக்கின்றன. இவை பல வகைப்படும்.

அ) கிழங்கு: தரைகீழ் தண்டுகளின் பருத்த நுனிப்பகுதியே கிழங்கு எனப்படும். அதிக உணவைச் சேமித்து வைக்கின்றன. எ.கா. உருளைக்கிழங்கு

செயல் 4.4

உங்கள் வீட்டின் சமையலறைக்குச் செல்லவும். அங்கு உள்ள காய்கறிகள் சிலவற்றை எடுத்துக்கொள்ளவும். அதில் வேர் மாற்றுரு மற்றும் தண்டு மாற்றுரு எவை என பட்டியலிடவும்.

ஆ) மட்டநிலத் தண்டு: இவை தடித்த கிடைமட்டமான தரைகீழ்த் தண்டு. எ.கா. இஞ்சி.



படம் 4.25 உருளைக் கிழங்கு

படம் 4.26 இஞ்சி

2. தரை ஒட்டிய தண்டு மாற்றுரு: உடல இனப்பெருக்கத்திற்காக இவை மாற்றுரு அடைந்துள்ளன. சில தாவரங்களில் தண்டு நலிந்தவை. இவை தரையில் கிடை மட்டமாக அல்லது தரையின் மேற்பரப்பில் புதைந்தும் காணப்படும். கணுக்களில் இருந்து தரையொட்டி கிளைகளும், அடிப்பகுதியில் வேற்றிட வேர்களும் தோன்றுகின்றன. இவைகள் படர்கொடி எனப்படும். படர்கொடிகள் இரண்டு வகைப்படும்.

அ) ஒடு தண்டு– எ.கா. புல்.

ஆ) ஸ்டோலன்– எ.கா. ஸ்ட்ராபெர்ரி

படம் 4.27 புல்

படம் 4.28 ஸ்ட்ராபெர்ரி

படம் 4.29 காகிதப்பூ

படம் 4.30 பாஸிப்புளோரா

3. தரைமேல் மாற்றுரு:

பொதுவாக மொட்டுக்கள் கிளைகளாகவோ அல்லது மலர்களாகவோ வளர்ச்சியடையும். சில தாவரங்களில் மொட்டுக்கள் சில குறிப்பிட்ட பணிகளைச் செய்வதற்காக மாறுபாடு அடைந்துள்ளன. அவை

அ) தண்டு பற்றுக் கம்பிகள்: சில தாவரங்களில், கோண மொட்டு பற்றுக்கம்பியாக மாறுபாடு அடைந்து இருக்கும். இவை ஆதாரத்தைப் பற்றிக் கொள்ள உதவுகின்றன. எ.கா. பாஸிப்புளோரா.

ஆ) முட்கள்: சில தாவரங்களில், கோண மொட்டு முட்களாக மாறுபாடு அடைந்து இருக்கும். எ.கா. காகிதப்பூ

இ) இலைத்தொழில் தண்டு: சில வறள் நில தாவரங்களில், இலைகள் முட்களாக மாறியுள்ளன. தண்டு தட்டையாக இலை போல மாறி இலையின் பணியைச் செய்கின்றது. இத்தண்டே இலைத்தொழில் தண்டு எனப்படும். எ.கா. சப்பாத்திக்கள்ளி.

படம் 4.31 நெப்பன்ந்தஸ்.

படம் 4.32 (அ) பட்டாணி

படம் 4.32(ஆ) யூட்ரிகுலேரியா

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

அமேசான் அல்லி தாவரத்தின் இலையின் விட்டம் 7அடி. அதன் மலர் 12 முதல் 16 அங்குலம் உடையது.

இலையின் மாற்றுரு

சில தாவரங்களில் இலைகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளதைப் போன்று மாற்றுரு அடைந்துள்ளன.

1. **இலைப் பற்றுக்கம்பி:** சில தாவரங் களில், இலை நலிந்த சுருள்கம்பி போன்று அமைந்து பற்றி ஏற உதவும் பற்றுகம்பியாக மாறுபாடு அடைந்து இருக்கும். எ.கா. பட்டாணி.

2. **இலை முட்கள்:** சப்பாத்தி கள்ளி யில் இலைகள் மேற்புறத்தில் முழுமை யாக முட்களாக மாறியுள்ளன. இம்முட்கள் நீராவிப் போக்கைக் குறைக்கின்றது. கால்நடைகளின் மேய்ச்சல் தவிர்க்கப்படுகிறது. எ.கா. சப்பாத்திக்கள்ளி

3. **குடுவைத் தாவரம்:** சில தாவரங்களில் நைட்ரஜன் பற்றாக்குறையை ஈடுசெய்ய இலை முழுமையாக மாறுபாடு அடைந்து பூச்சியைப் பிடிக்க ஏதுவாக குடுவை வடிவத்தில் இருக்கும். எ.கா. நெப்பன்ந்தஸ்.

4. **பை:** யூட்ரிகுலேரியா தாவரத்தில் சில இலை பூச்சியைப் பிடிக்க ஏதுவாக பை போன்ற அமைப்பாக மாறியுள்ளன.

4.6. தண்டுகளின் வகைகள்

பூக்கும் தாவரங்களில் தண்டுகள் சில சிறப்புப் பணிகளைப் புரிவதற்காக பல விதங்களில் மாறுபாடு அடைந்துள்ளன. தண்டின் தன்மையைப் பொறுத்து தாவரதண்டுகள் மூன்றுபெரும்பிரிவாகபிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

1) **குறுக்கமடைந்த தண்டுகள்:** சில தாவரங்களில் தண்டு மிக குறுகி தட்டு போன்று உள்ளன. கணு மற்றும் கணுவிடைப் பகுதி கிடையாது.

எ.கா. முள்ளங்கி, கேரட், டர்னிப், வெங்காயம்.

2) **நிமிர் தண்டுகள்:** பல பூக்கும் தாவரங்களில் நிமிர்ந்த, நீண்ட கட்டை தன்மையுடைய தண்டு காணப்படுகிறது.

எ.கா. மூங்கில், ஆலமரம், தைலமரம், தென்னை.

படம் 4.33 வெங்காயம்

3) நலிந்த தண்டு: மெலிந்த, மென்மையான தண்டுகளால் ஆதாரம் இன்றி நேராக நிமிர்ந்து நிற்க இயலாது. இவை இருவகைப்படும்.

அ) நிமிர்ந்த நலிந்த தண்டு: இது பின்னு கொடியாகவோ அல்லது ஏறு கொடியாகவோ இருக்கலாம்.

(i) பின்னுகொடி: நீண்ட, மெல்லிய வளையும் தன்மையுடைய, நுட்பமான தண்டை உடையது. அருகில் உள்ள ஆதாரத்தைப் பற்றிக் கொண்டு வளரும். பற்றி கொள்வதற்கு சிறப்பான உறுப்பு ஏதும் கிடையாது. எ.கா. அவரை.

(ii) ஏறுகொடி: தண்டு வலிமையற்று இருப்பதால், தாங்கியைப் பற்றி கொள்ள முடியாது. பற்றிக் கொள்ள உதவும் உறுப்புகளால் தண்டு தாங்கியைப் பற்றி கொண்டு ஏறுகிறது.

எ.கா. மிளகு, வெற்றிலை

ஆ) தரையொட்டிய நலிந்த தண்டு: இதன் தண்டுகள் தரை முழுவதும் படர்ந்துள்ளன. படர்கொடிகள் அல்லது நுனி நிமிர் நிலம் படர்தண்டு. எ.கா. ட்ரைடாக்ஸ் (வெட்டுக் காயப் பூண்டு)

படம் 4.34 ட்ரைடாக்ஸ்

படம் 4.35 அவரை

4.7. தாவரங்களின் அசைவுகள்

விலங்குகளைப் போன்று தாவரங்கள் இடம்விட்டு இடம் நகராது. ஆனால் இதன் பாகங்கள் ஒளி, நீர், மண் போன்ற ஏதேனும் ஒரு புறக்காரணி தூண்டலுக்கு ஏற்ப வளர்ச்சி இயக்கத்தை ஏற்படுத்தும். எனவே தூண்டலின் திசைக்கு ஏற்ப தாவர பாகங்களில் ஏற்படும் இயக்கம் சார்பசைவு எனப்படும்.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

J.C.போஸ், இந்திய தாவரவியல் வல்லுநர். J.C.போஸ் கண்டுபிடித்த கிரைசோகிராப் கருவி மூலம் தாவரங்களுக்கு உணர்வு உண்டு என்பது தெரியவந்தது.

படம் 4.36 ஒளிச் சார்பசைவு

1. சார்பசைவு:

சார்பசைவு மூன்று வகைப்படும்.

அ) ஒளிச் சார்பசைவு:

சூரிய தூண்டலின் திசைக்கேற்ப, திசையை நோக்கியோ அல்லது எதிராகவோ தாவரங்களின் பாகங்கள் வளர்ச்சி அடைவதே ஒளிச்சார்பசைவு எனப்படும். ஒளியின் தூண்டுதலால் தண்டு ஒளியின் திசையை நோக்கி வளரும். ஆதலால் தண்டு நேர் ஒளி சார்பசைவு கொண்டது. வேர் ஒளியின் திசைக்கு எதிராக வளரும். ஆதலால் வேர் எதிர் ஒளி சார்பசைவு கொண்டது என்கிறோம்.

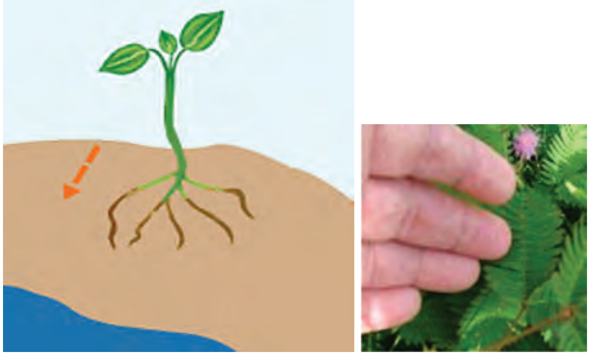
ஆ) புவி சார்பசைவு:

வேர்கள் புவிஈர்ப்பு திசைக்கு ஏற்றவாறு வளரும். இதற்கு புவி சார்பசைவு என்று பெயர். வேர்கள் நேர் புவிசார்பசைவு கொண்டது. தண்டு எதிர் புவி சார்பசைவு கொண்டது.

படம் 4.37 புவி சார்பசைவு

இ) நீர் சார்பசைவு:

தாவரத்தின் பாகங்களில் தண்டுகள் போலன்றி வேர்கள் நீரை நோக்கி வளரும். ஆதலால்வேர்நேர்நீர்சார்பசைவுகொண்டது என்றும் தண்டு எதிர் நீர்சார்பசைவு கொண்டது என்றும் அழைக்கின்றோம்.



படம் 4.38 நீர்சார்பசைவு, தொங்கும் அசைவு

2. தொங்கும் அசைவுகள்:

தொட்டாற்சிணுங்கி தாவரம் தொடுதலுக்கு பதில்வினை புரியக்கூடியது. தாவரத்தைத்தொட்டவுடன்இலைகள்மூடிக் கொள்கின்றன. இலைகள் மூடிக்கொள்வது வளர்ச்சியினால் அல்ல. தாவரத்திற்குள் ஏற்படும்துலங்கலின் விளைவு ஆகும். இது அதிர்வுக்கு ஏற்படும் துலங்கலாகும். இவை தொங்கும் அசைவுகள் எனப்படும்.

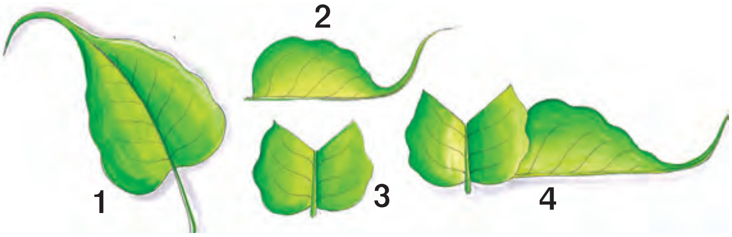
4.8. தாவரங்கள் மற்றும் மரங்களை உற்று நோக்கல்

1. தகவல்களைப் பதிவு செய்தல் மற்றும் படங்களை வரைதல்

பள்ளி விடுமுறையின் போது நமது பள்ளிக்கு மிக அருகில் உள்ள மலைப் பிரதேசம் அல்லது வனத்திற்கு பயணம் மேற்கொள்ள திட்டமிட்டுள்ளோம். அங்கே தாவர இனங்களில் பல்வேறு வகைகளை இனம் காண முயற்சி செய்யவும். பல வகையான இலைகள், மலர்கள், விதைகளை சேகரிக்கவும். சேகரித்த இலை மற்றும் மலர்களை உங்கள் பழைய குறிப்பேட்டில் எழுதிய தாள்களுக்கிடையில் வைத்து அழுத்தப்பட்ட நிலையில் உலரச் செய்ய வேண்டும். உலர்ந்தவுடன் எடுத்து துணுக்கு புத்தகத்தில் (Scrapbook) ஒட்டவேண்டும். சேகரித்த விதைகளை உலர்ந்தவுடன், தனியே சிறு பாலிதீன் உறைகளில் இட்டு அவற்றின் பெயரினை எழுதவும்.

2. நாம் செய்யலாமா ?

மாணவர்களே, இலைகளைக் கொண்டு விலங்குகள் உருவத்தைச் செய்யலாம். அரசமரத்து இலைகளைச் சேகரித்து கொள்ளவும்.மைய நரம்பை ஒட்டி கிழித்து பூனையின் உடல் பகுதியாக வைத்துக்கொள்ளவும். V வடிவத்தில் இலையைக் கிழித்து முகமாக எடுத்துக் கொள்ளவும். உடல் மற்றும் முகத்தை சேர்த்து பூனையின் உருவத்தைப் பார்க்கலாம். யானை, மான், ஆமை, மயில் போன்ற விலங்கு உருவங்களை பலவித இலைகளைக்கொண்டு செய்து பார்க்கவும்.



மதிப்பீடு

1. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு.

அ) நீரை உறிஞ்சுதல் __________ தொகுப்பின் பணியாகும் (தண்டு / வேர்).

ஆ) துளசி __________ க்கு உதாரணமாகும் (சிறுசெடி / புதர்செடி).

இ) இலையைத் தண்டோடு இணைக்கும் உறுப்பிற்கு __________ என்று பெயர் (இலையடிபகுதி/ இலைக்காம்பு).

ஈ) மலர் மொட்டாக இருக்கும் பொழுது __________ பாதுகாக்கிறது (புல்லி / அல்லி).

உ) __________ நோக்கிக் காணப்படும் தாவர அசைவிற்கு ஒளி சார்பசைவு என்று பெயர் (நீர் / ஒளி).

2. கீழே ஒரு மலரின் படம் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. அதில் பின்வரும் பாகங்களைக் குறிக்கவும்.

அ) புல்லி இதழ் ஆ) அல்லி இதழ் இ) மகரந்தத்தாள் வட்டம் ஈ) சூலக வட்டம்

3. தாவரங்களின் வெவ்வேறு அசைவுகளை கலைந்துள்ள சொற்களைக்கொண்டு சரியான சொற்களை எழுதுக.

அ) குங்தொம்சைவுஅ = தொங்கும் அசைவு

ஆ) பசைவுசாளிர்ஒ =

இ) விர்சைவுசாபுப =

ஈ) சைர்நீவுசாபர் =

4. கீழே உள்ள கேள்விகளின் விடைகள் பின்வரும் குறுக்கு கட்டகத்தில் உள்ளன. விடைகளைக் கண்டு கோடிட்ட இடத்தை நிரப்புக.

அ) நான் ஒரு நீர்த் தாவரம் __________.

ஆ) நான் ஒரு சிறு செடி __________.

இ) நான் பாலைவனத்தில் வளருவேன் __________.

ஈ) நான் ஒரு மரம் __________.

உ) தாவரங்களில் உணவு தயாரிக்கும் பகுதி __________.

ஊ) கதிர் வடிவ மாற்றுரு __________.

எ) நான் ஒரு கிழங்கு __________.

ஏ) நான் ஒரு ஏறுகொடி __________.

ஐ) எனக்குத் தூண் வேர்கள் உண்டு __________.

ஒ) நான் தமிழ் நாட்டில் மட்டும் காணப்படும் மலர் __________.

தே	க்	கு	ள	மி			
		றி					
		ஞ்				மு	ளி
		சி	அ	ல்	லி	ள்	
					க	ள	
கோ	து	மை		தி	ம்	ங்	
ளை	ரு	உ	த்	ர		கி	
		பா	ம		இ	லை	
	ப்	ல					
ச	ஆ						

5. பின் வருவனவற்றைப் பொருத்துக.

1.	வாலிஸ்நேரியா	–	கரும்பு
2.	இலைத்துளைகள்	–	சப்பாத்திக் கள்ளி
3.	முண்டுவேர்	–	மிளகு
4.	இலைத் தொழில் தண்டு	–	நீர் மூழ்கிய நீர்த்தாவரம்
5.	ஏறு கொடி	–	நீராவிப் போக்கு

மேலும் அறிய

புத்தகம்

1. The Royal Horticulture Society - Encyclopedia of plants and flowers - DK Ltd., U.K

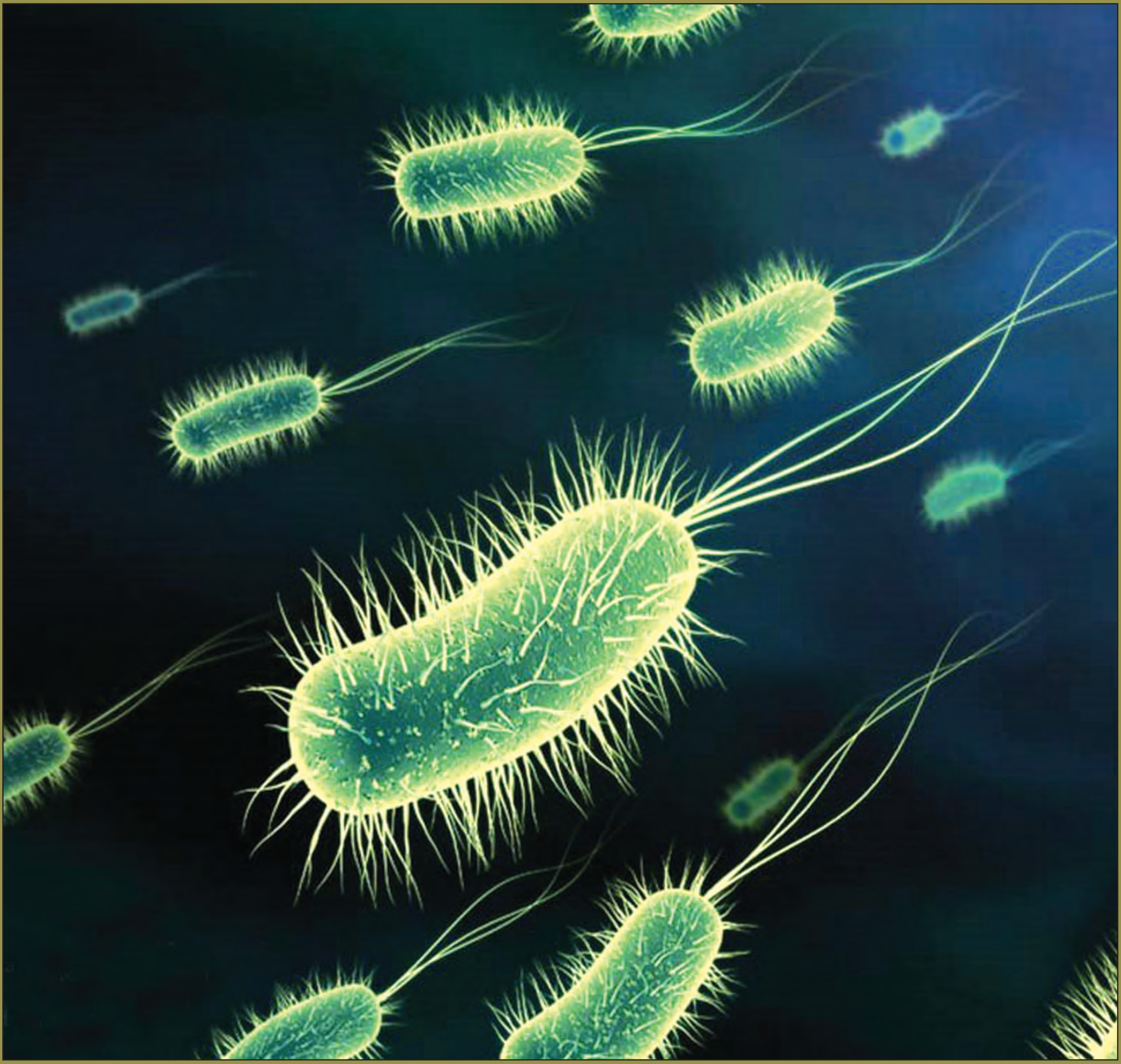
இணையதளங்கள்

www.aravindguptatoys.com.
www.mhhe.com/life

அறிவியல் சார்ந்த காணவேண்டிய இடங்கள்

தாவரவியல் தோட்டம் – ஊட்டி, கொடைக்கானல், ஏற்காடு

அலகு 5



வகைப்பாட்டியல்

உயிரியல்

படம் 5.1 விலங்கினங்கள்

இன்பாவும், வள்ளியும் கிராமத்தில் இருக்கும் தங்கள் மாமா வீட்டிற்குச் சென்றனர். அவர் இருவரையும் தன் பண்ணைக்கு அழைத்துச் சென்றார். கோழிப்பண்ணை, குதிரை லாயம் போன்ற பல இடங்களில் பல வகையான விலங்குகளைப் பார்த்தனர். அவர்கள் மாமாவிடம் இவ்வளவு விலங்குகளையும் எவ்வாறு வகைப்படுத்தி வைத்துள்ளீர்கள் என வினவினர். விலங்குகளின் வகைகள், உணவு உட்கொள்ளும் முறையின் அடிப்படையில் பிரித்துள்ளதாகக் கூறினார்.

இவ்வுலகில் பல வகையான உயிரினங்கள் காணப்படுகின்றன. அவை அனைத்தும் இதே போல் தான் வகைப்படுத்தி வைக்கப்பட்டுள்ளனவா? ஆம்! இந்த முறையே வகைப்படுத்துதல் எனப்படும்.

பூமியில் காணப்படும் உயிரினங்களிடையே பல வேறுபாடுகள் காணப்படுகின்றன. அவற்றின் அளவு, வடிவம், வாழுமிடம், உணவு ஊட்டமுறை மற்றும் உடற்செயலியல் நிகழ்ச்சிகள் ஆகிய பல பண்புகளில் அவைகள் வேறுபட்டுள்ளன.

பல்வேறு உயிரினங்களில் காணப்படும் இவ்வேறுபாடுகளைப் பல்லுயிர்த் தன்மை என்கிறோம். உயிரினங்கள் தமக்கிடையே பல்வேறு வேறுபாடுகளைக் கொண்டிருந் தாலும் அடிப்படையில் சில பொதுவான ஒத்த பண்புகளை கொண்டிருக்கின்றன. இவ்வொத்த பண்புகளின் அடிப்படையில் பல்வேறு குழுக்களாகப் பிரிக்க முடிகிறது. இவ்வுயிரினங்கள் அனைத்தையும் முறையாக அறியும் வகையில் அனைத்து தாவரங்களும் விலங்குகளும் பலவகைக் குழுக்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

உயிரினங்களில் காணப்படும் ஒற்றுமை மற்றும் வேற்றுமைகளின் அடிப்படையில் அவைகளை வகைபடுத்துதல் தொடர்புடைய உயிரியலின் ஒரு பிரிவே வகைப்படுத்துதல் எனப்படும்.

5.1. வகைப்படுத்துதலின் இன்றியமையாமை

அனைத்து உயிரினங்களையும் அறிதல் என்பது இயலாது. ஆனால், இவ்வுயிரினங்களை ஒரு குறிப்பிட்ட வசதியான முறையில் குழுக்களாகப் பிரித்து ஆராய்ந்தால் அவற்றைப் பற்றி அறிவது எளிதாகிறது. பல்லுயிர்த் தன்மையை அறிந்து கொள்ளுதல் வகைப்படுத்துதலின் மூலம் எளிதாகிறது.

வகைப்படுத்துதலின் அவசியம்

1. உயிரினங்களை எளிதாக இனம் கண்டறிய வகைப்படுத்துதல் பயன்படுகிறது.
2. பல்வேறு தாவர, விலங்குகளின் உருவத்தோற்றம், ஒற்றுமை வேற்றுமைகளை அறிந்துகொள்ளப் பயன்படுகிறது.
3. எளிய உயிரினங்களிடமிருந்து சிக்கலான உயிரினங்கள் தோன்றுவதை வகைப்படுத்துதல் மூலம் அறியலாம்.

செயல் 5.1

சில பொதுவான காய்கறிகளின் பெயர்களைக் கூறி அவற்றின் வேறு சில பெயர்களை எழுது.

வ.எண்	பொதுப்பெயர்	வேறுபெயர்
1.	கத்தரி	முட்டைத் தாவரம்
2.		
3.		

5.2. ஐந்துலக வகைப்பாட்டு முறை

R.H.விட்டேக்கர் (1920–1980) அமெரிக்க சூழ்நிலையியல் வல்லுநர் ஆவார். இவர் முதன் முதலில் அனைத்து உயிரினங்களையும் அவற்றிற்கிடையே காணப்படும் பரிணாமத் தொடர்பின் அடிப்படையில் ஐந்துலக வகைப்பாட்டை அறிமுகப்படுத்தினார்.

இராபர்ட் ஹார்டிங் விட்டேக்கர் (1920–1980)

1969ஆம் ஆண்டு உயிரினங்களை ஐந்து உலகங்களாக வகைப்படுத்தினார். இவ்வகைப்பாடு அனைத்து அறிவியலாளர் களாலும் ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்டது.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

மொனிரா உலகத்தில் 9000–க்கும் அதிகமான சிற்றினங்கள் கண்டறியப் பட்டுள்ளன. புரோட்டிஸ்டாவில் 59,950 உயிரினங்கள், பூஞ்சைகள் உலகத்தில் 1,00,000. தாவரங்கள் 2,89,640. மொத்தம் அறியப்பட்ட விலங்குகளின் எண்ணிக்கை 11,70,000.

ஐந்து உலகங்களாவன: மொனிரா, புரோட்டிஸ்டா, பூஞ்சைகள், தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள்.

ஐந்து உலகங்கள்

மொனிரா
1. பாக்டீரியா
2. சயனோபாக்டீரியா (நீலப்பசும்பாசி)

புரோட்டிஸ்டா
1. ஒரு செல் பாசி
2. புரோட்டோசோவா

பூஞ்சைகள்
1. பூஞ்சை

தாவரங்கள்
1. பல செல் பாசி
2. பிரையோபைட்
3. டெரிடோபைட்
4. ஜிம்னோஸ்பெர்ம்
5. ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்

விலங்குகள்
1. துளையுடலிகள்
2. குழியுடலிகள்
3. தட்டைபுழுக்கள்
4. உருளை புழுக்கள்
5. வளைதசை புழுக்கள்
6. கணுக்காலிகள்
7. மெல்லுடலிகள்
8. முட்தோலிகள்
9. முதுகுநாணுள்ளவை

ஐந்துலக வகைப்பாட்டின் முக்கிய அடிப்படைப் பண்புகள்

- செல்லின் சிக்கலான அமைப்பு (புரோகேரியாட் முதல் யூகேரியாட்)
- உணவூட்ட முறை (தற்சார்பு ஊட்டமுறை மற்றும் பிற சார்பு ஊட்டமுறை)
- உடல்அமைப்பு (ஒருசெல் உயிரி அல்லது பல செல் உயிரி)
- குழுமப் பரிணாமம் அல்லது பரிணாமத் தொடர்பு

செயல் 5.2

எவற்றால் பால் தயிராக மாறுகிறது? இட்லிமாவு புளிப்பதற்குக் காரணமான நுண்ணுயிரிஎது? மனிதனுக்கு உண்டாகும் வாந்திபேதி, காசநோய், டைபாய்டுகாய்ச்சல் மற்றும் தொழுநோய் போன்ற நோய்கள் தோன்றக் காரணம் எது என உங்களுக்குத் தெரியுமா? ஆம்! அது பாக்டீரியா என்ற நுண்ணுயிரியே!

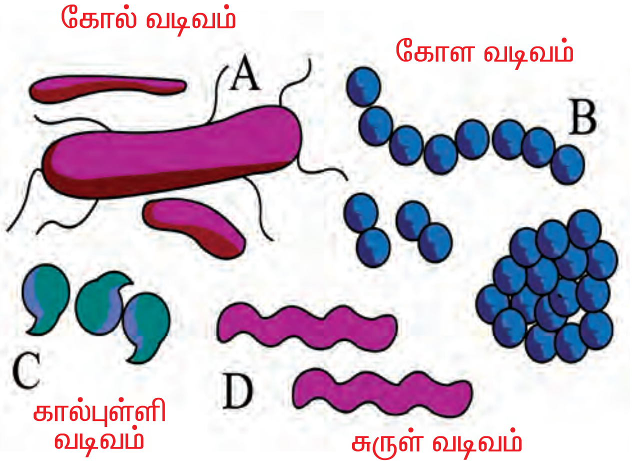
5.2.1. மொனிரா உலகம்

பொதுப்பண்புகள்

- மொனிரா உலகத்தில் அனைத்து பாக்டீரியா மற்றும் சயனோ பாக்டீரியங்கள் அடங்கும்
- பாக்டீரியங்கள் அனைத்தும் ஒரு செல் உயிரிகளாகும்.
- உண்மையான உட்கரு இல்லை (புரோகேரியோட்)
- இவை தற்சார்பு அல்லது பிறசார்பு ஊட்டமுறை உடையவை.
- டிப்தீரியா, நிமோனியா, காசநோய்மற்றும் தொழுநோய் போன்ற நோய்களை மனிதனுக்கு ஏற்படுத்துகின்றன.
- பலநோய்களைக் குணப்படுத்தக் கூடிய எதிர் நுண்ணுயிரிமருந்துகள் பாக்டீரியங்களிலிருந்தே பெறப்படுகின்றன.

பாக்டீரியாவின் கண்டுபிடிப்பு

1675ஆம் ஆண்டு ஆண்டன்வான் லூவன்ஹூக் என்ற டச்சுநாட்டு அறிவியல் அறிஞர் பாக்டீரியாவைக் கண்டுபிடித்தார். இவர் பாக்டீரியாவை நுண்ணுயிரிகள் என்றழைத்தார். எனவே, ஆண்டன் வான் லூவன்ஹூக் என்பவர் பாக்டீரியாயியலின் தந்தை என்றழைக்கப்பட்டார். பாக்டீரியாவே உலகில் தோன்றிய முதல் உயிரி என்று கருதப்படுகிறது.



படம் 5.2 பாக்டீரியங்களின் வடிவங்கள்

பாக்டீரியங்களின் வடிவங்கள்

பொதுவாக பாக்டீரியங்கள் பலவடிவங்களில் உள்ளன. அவை

1. கோல் வடிவம்
2. கோள வடிவம்
3. கால்புள்ளி வடிவம்
4. சுருள் வடிவம்

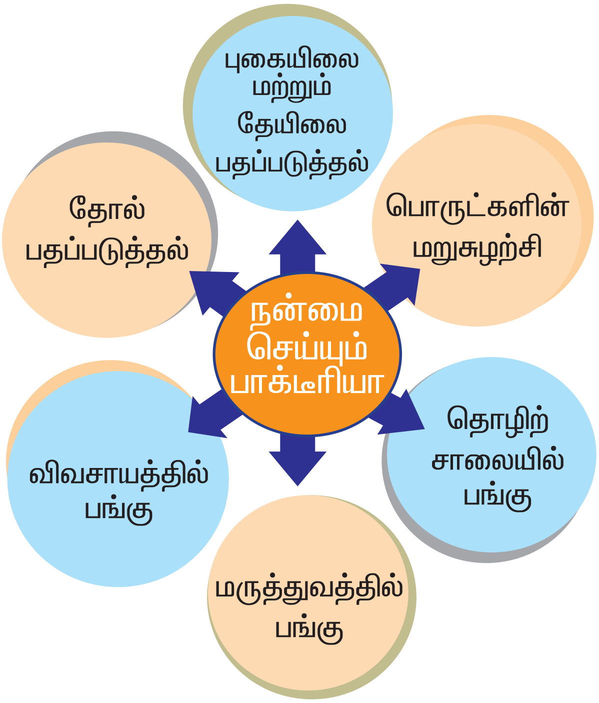
செயல் 5.3

தெளிவான கண்ணாடி வில்லையில் ஒரு துளி தயிர் விடவும். அதைக் கூட்டு நுண்ணோக்கி மூலம் பார்க்கவும். பல கோல் வடிவ லேக்டோபேசில்லஸ் பாக்டீரியாக்களைக் காணலாம்.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

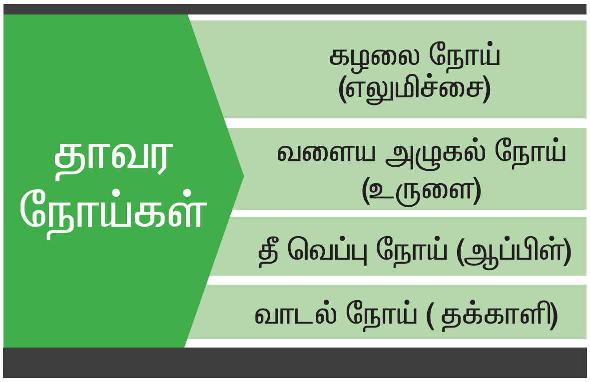
ஒரு மனிதனின் குடலில் சராசரியாக ஒரு கிலோ பாக்டீரியாக்கள் உள்ளன. மனித உடலின் இயல்பான ஆரோக்கியத்திற்கு இப்பாக்டீரியங்கள் அவசியமானவை.

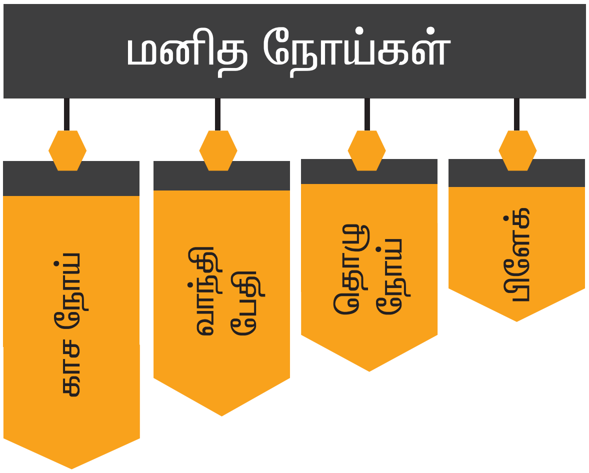
பாக்டீரியாவின் நன்மைகள்



பாக்டீரியாவின் தீமைகள்

பாக்டீரியாக்கள் தாவரங்களுக்கும், மனிதனுக்கும் பல நோய்களை உண்டாக்குகின்றன.





5.2.2. புரோடிஸ்டா உலகம்

பொதுப் பண்புகள்

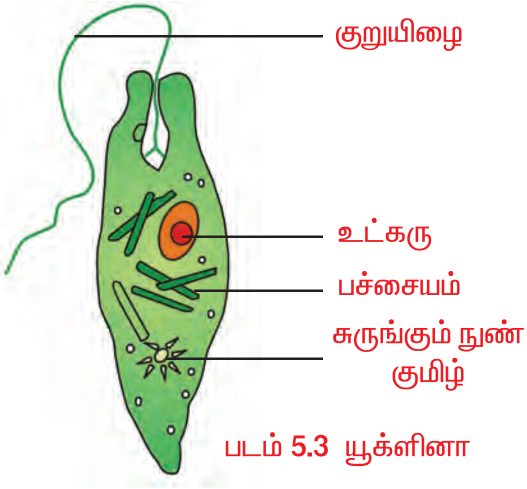
- புரோடிஸ்டா உலகத்தில் ஒரு செல்லால் ஆன யூகேரியோட்டுகள் அடங்கும்.
- தாவர மற்றும் விலங்கு புரோட்டிஸ்டாக்கள் கடல்நீர் மற்றும் நன்னீரில் காணப்படும்.
- சில புரோட்டிஸ்டு ஒட்டுண்ணிகளின் உடல் ஒரு செல்லாக இருந்த போதிலும், அனைத்து உடற்செயல்களையும் நிறைவேற்றக் கூடிய தன்மை கொண்டுள்ளன.
- உட்கரு சவ்வினால் சூழப்பட்ட உட்கரு காணப்படும் (யூகேரியோட்)
- சில உயிரிகள் பச்சையத்தைக் கொண்டுள்ளதால், ஒளிச்சேர்க்கை மூலம் உணவைத் தயாரிக்கின்றன. எ.கா. யூக்ளினா.

புரோட்டிஸ்டாவில் இரு வகைகள் உண்டு.

1. தாவர புரோட்டிஸ்டுகள் ஒளிச்சேர்க்கை புரியக்கூடியவை. பொதுவாக அவை நுண்ணிய பாசி எனப்படும். பாசிகள் தற்சார்பு ஊட்ட உயிரிகள் ஆகும். இவைகளை நுண்ணோக்கி மூலமே காண முடியும். இவைகள் தனிசெல்லாகவோ, இழைகளாகவோ அல்லது குழுமங்களாகவோ காணப்படும். எ.கா. கிளாமி டோமோனஸ், வால்வாக்ஸ்.
2. விலங்கு புரோட்டிஸ்டாக்கள் பொதுவாக புரோட்டோசோவன்கள் எனப்படும். புரோட்டோசோவன்களில் அமீபா, பாரமீசியம் போன்ற விலங்குகள் அடங்கும். சிலியேட்டா என்ற வகுப்பைச் சார்ந்த பாரமீசியத்தில் குறுயிழைகள் காணப்படுகின்றன. சார்கோடினா என்ற வகுப்பைச் சார்ந்த அமீபாவில் பொய்க்கால்கள் உள்ளன.

அனைத்து ஒரு செல் தாவரங்களும் தாவர மிதவை உயிரிகள் எனவும், ஒரு செல் விலங்குகள், விலங்கு மிதவை உயிரிகள் எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன.

யூக்ளினா என்ற புரோட்டோசோவா பச்சையத்தைக் கொண்டுள்ளதால் ஒளிச்சேர்க்கை மூலம் உணவு தயாரிக்கிறது. இது இரண்டு வகையான ஊட்டமுறையைக் கொண்டுள்ளது. சூரிய ஒளி கிடைக்கும் நேரங்களில் தற்சார்பு ஊட்ட முறையையும் சூரிய ஒளி இல்லாத நேரங்களில் பிற சார்பு ஊட்ட முறையையும் கொண்டுள்ளது. இதற்கு கலப்பு ஊட்டமுறை என்று பெயர். எனவே யூக்ளினா தாவர மற்றும் விலங்குகளுக்கிடையேயான ஒரு எல்லை கோட்டில் உள்ளது.



படம் 5.3 யூக்ளினா

5.2.3. பூஞ்சைகள் உலகம்

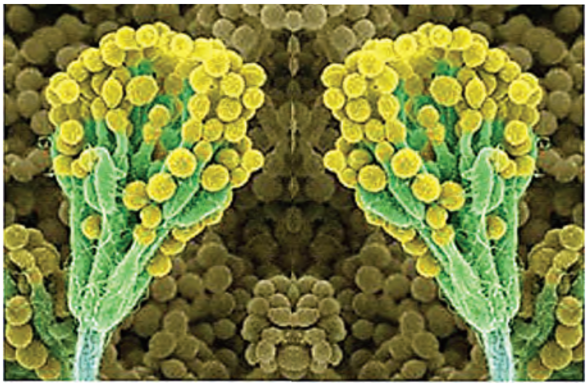
பொதுப்பண்புகள்

இதில் ஈஸ்டுகள், மோல்டுகள், காளான்கள், நாய்க்குடைகள், பஃப் பந்துகள், பெனிசிலியம் ஆகியவை அடங்கும்.

- பூஞ்சை பல செல்களால் ஆன யூகேரியோட் செல் அமைப்பைக் கொண்டவை.
- இவை பிற ஊட்டமுறையைச் சார்ந்தவை. பச்சையம் அற்ற காரணத்தால் பிற உயிரிகளிடம் இருந்து உணவைப் பெறுகின்றன.
- இவற்றின் செல் சுவர் கடினமான கூட்டுச் சர்க்கரையால் ஆன கைட்டின் என்ற பொருளால் ஆனது.
- பூஞ்சைகள்இயற்கையில்மட்குண்ணிகளாகவும் (சிதைக்கும் உயிரிகள்) அல்லது ஒட்டுண்ணிகளாகவும் (பிற உயிரியைச் சார்ந்து வாழுதல்) காணப்படுகின்றன.
- பழைய ரொட்டி, பாலாடைக்கட்டி, பழம் மற்றும் உணவின் மீது மோல்டு பூஞ்சைகள் வளரும்.

படம் 5.4. காளான்

பெனிசிலியம் ஒரு பூஞ்சை. இதில் பச்சையம் காணப்படுவதில்லை. இது சாறுண்ணியாக வாழ்கிறது. இது இறந்த மட்கிய பொருட்களின் மீது வாழ்கிறது. இதன் உடல் இழைகளால் ஆனது. பெனிசிலியம் என்ற பூஞ்சையிலிருந்து



படம் 5.4 பெனிசிலியம்

பெனிசிலின் என்ற எதிர் நுண்ணுயிரி மருந்து பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது. பெனிசிலின் மருந்துகளின் ராணி என அழைக்கப்படுகிறது.

ஈஸ்ட் முட்டை வடிவம் கொண்ட ஒரு செல் உயிரி. இது ஒரு சாறுண்ணி பூஞ்சை. இது நொதித்தல் மூலமாக ஆல்கஹால் தயாரிக்க உதவுகிறது. நொதித்தல் முறையில் சர்க்கரை கரைசல் ஆல்கஹாலாக மாறும்போது ஈஸ்டு கரியமில வாயுவை வெளியேற்றுகிறது. இது ரொட்டி தயாரிப்பிலும் உதவுகிறது.

செயல் 5.4

ஈஸ்ட் துகளைச் சர்க்கரைக் கரைசலில் சேர்க்க வேண்டும். சில நாட்கள் கழித்து உப்பு போன்ற வெள்ளை நிறப் படிவம் சர்க்கரை கரைசலின் மேல் படிந்திருப்பதைக் காணலாம். நுண்ணோக்கியின் மூலம் ஈஸ்ட் உள்ளதைப் பார்க்கலாம்.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

சில பூஞ்சைக் காளான்கள் கடுமையான விஷம் கொண்டவை. பெரியவர்களிடம் ஆலோசனை பெறாமல் சிறுவர்கள் தானாக வளரும் காளான்களைத் தொடவோ அல்லது உட்கொள்ளவோ கூடாது.

5.2.4. தாவர உலகம்

மாஸ்

பெரணிகள்

பைனஸ்

சூரியகாந்தி

படம் 5.6.

பொதுப்பண்புகள்

பல செல்களால் ஆன அனைத்து நிலவாழ்த் தாவரங்களும் நீர்வாழ்த் தாவரங்களும் இவ்வுலகில் அடங்கும்.

பின்வருபவை தாவர உலகைச் சார்ந்தவை.

1. பாசிகள் (பல செல் உயிரி) – எ.கா. லாமினேரியா, ஸ்பைரோகைரா, கேரா
2. நில நீர் வாழ்வன (பிரையோஃபைட்டுகள்) – எ.கா. ரிக்ஸியா, மாஸ்
3. விதைகளற்ற தாவரங்கள் (டெரிடோஃபைட்டுகள்) – எ.கா. பெரணிகள்
4. திறந்த விதைத் தாவரங்கள் (ஜிம்னோஸ்பெர்ம்கள்) – எ.கா. சைகஸ், பைனஸ்
5. மூடிய விதைத் தாவரங்கள் (ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்கள்) – எ.கா. புல், தென்னை, மா, வேம்பு

- தாவரங்கள் பல செல்களால் ஆன யூகேரியாட்டுகள் ஆகும்.
- செல்கள் செல்லுலோஸினால் ஆன செல்சுவரைக் கொண்டுள்ளன.
- பல வகையான ஊட்டமுறை உடையன. பச்சையம் நிறமியைப் பெற்றிருப்பதால் பெரும்பாலானவை தற்சார்பு ஊட்டமுறையைக் கொண்டுள்ளன. சில தாவரங்கள் பிற சார்பு ஊட்டமுறையை உடையன. எ.கா. கஸ்குட்டா ஓர் ஒட்டுண்ணி.
- நெப்பந்தஸ் மற்றும் டிராஸிரா பூச்சியுண்ணும் தாவரங்கள் ஆகும்.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

தாவர உலகம்

- நிலநீர்வாழ்வன பிரையோஃபைட்டுகள் – 24,000 சிற்றினங்கள்
- விதைகளற்ற தாவரங்கள் டெரிடோஃபைட்டுகள் –10,000 சிற்றினங்கள்
- திறந்த விதை தாவரங்கள் ஜிம்னோஸ் பெர்ம்கள் – 640 சிற்றினங்கள்
- மூடிய விதை தாவரங்கள் ஆஞ்சியோஸ்பெர்ம்கள் – 2,55,000 சிற்றினங்கள்

ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியது ஆகும்.

5.2.5. விலங்கு உலகம்

பொதுப் பண்புகள்

- இவற்றில் பல செல்களால் ஆன யூகேரியாட்டுகள் அடங்கும்.
- அனைத்து விலங்குகளும் பிற ஊட்ட முறையை சார்ந்தவை. உணவுக்காக நேரிடையாகவோ அல்லது மறைமுகமாகவோ தாவரங்களைச் சார்ந்துள்ளன.
- சூழ்நிலையியலில் இவை ஒரு நுகர்வோர் ஆகும்.
- இவற்றின் செல்களில் செல்சுவர் காணப்படுவதில்லை.
- இவற்றின் தசைச்செல்கள் சுருங்கும் தன்மையுடையன.
- நன்கு வளர்ச்சியடைந்த கட்டுப்படுத் தப்பட்ட ஒருங்கிணைப்புகொண்டவை.
- இவைகளில் நரம்புச் செல்கள் காணப்படுவதால் உணர்வுகளைக் கடத்தும் திறன் பெற்றுள்ளன.
- சில விலங்கினங்கள் ஒட்டுண்ணி களாக வாழும். எ.கா. நாடாப்புழு மற்றும் உருளைப்புழு.

விலங்குலகத்தில் உள்ள விலங்குகள் இடம் விட்டு இடம் நகருகின்றன. முதிர்ந்த கடற்பஞ்சுகள் மற்றும் பவளங்கள் நிரந்தரமாக வாழிடத்தின் மேல் பகுதியில் ஒட்டிக் காணப்படுகின்றன.

விலங்குலகம் பின்வரும் தொகுதிகளையும் பண்புகளையும் கொண்டுள்ளது.

வ.எண்	தொகுதிகள்	பண்புகள்	எடுத்துக்காட்டு
1	துளையுடலிகள்	துளைகள் கொண்ட உடல் அமைப்பு	கடற்பஞ்சுகள்
2	குழியுடலிகள்	உடற்குழி உண்டு	ஹைட்ரா, ஜெல்லி மீன்
3	தட்டைபுழுக்கள்	தட்டைவடிவ புழுக்கள்	நாடாப்புழு
4	உருளை புழுக்கள்	உருளை வடிவ புழுக்கள்	அஸ்காரிஸ் (உருளைப்புழு)
5	வளைதசை புழுக்கள்	ஒத்த உடற்கண்டங்கள் காணப்படும்	நீரிஸ், மண்புழு
6	கணுக்காலிகள்	கால்களில் கணுக்கள் காணப்படும்	பூரான், கரப்பான் பூச்சி, தேள்
7	மெல்லுடலிகள்	ஓடுடைய மென்மையான உடலமைப்பு	நத்தை, ஆக்டோபஸ், செபியா
8	முட்தோலிகள்	தோல்பகுதியில் முட்கள் கொண்டவை	நட்சத்திரமீன், கடல் வெள்ளரி
9	முதுகு நாணுள்ளவை	முதுகுநாண் காணப்படும்	மீன், தவளை, மனிதன்

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தில் மட்டும் பரவியுள்ள விலங்குகள் என்று கணக்கிட்டால் இந்திய மாநிலங்களிலேயே முதலாவதாக உள்ள மாநிலம் தமிழ்நாடு.

5.3. இரு சொற் பெயரிடுமுறை

வகைப்பாட்டியலின் வரலாறு

அரிஸ்டாட்டில் உயிரினங்களைத் தாவரங்கள், விலங்குகள் என இரண்டாகப் பிரித்தறிந்தார்.

- மருத்துவத்தின் தந்தை என அழைக் கப்பட்ட ஹிப்போகிரெட்டஸ் மருத்துவ முக்கியத்துவத்தின் அடிப்படையில் உயிரினங்களைப் பட்டியலிட்டார்.
- அரிஸ்டாட்டில், தியோப்ராஸ்டஸ் ஆகியோர் உயிரினங்களின் வடிவம் மற்றும் வாழிடத்தின் அடிப்படையில் தாவரங்களையும் விலங்குகளையும் வகைப்படுத்தினர்.
- ஜான்ரே என்பவர் சிற்றினம் என்ற சொல்லை அறிமுகப்படுத்தினார்.
- கரோலஸ் லின்னேயஸ் எளிய முறையில் தாவரங்களின் பெயரிடும் முறையை உருவாக்கினார். எனவே, இவர் 'வகைப்பாட்டியலின் தந்தை' என அழைக்கப்படுகிறார். இவர் உருவாக்கிய இருசொற் பெயரிடும் முறையே தற்போது நடைமுறையில் உள்ளது.

இருசொற் பெயரிடும் முறையின் அவசியம்

கடந்த காலங்களில் உயிரினங்கள் பொதுப் பெயர்களைக் கொண்டு அறியப் பட்டன. இந்த பொதுப் பெயர்கள் பல்வேறு இடங்களில் பல்வேறு குழப்பங்களை ஏற்படுத்தின. இவை உலக அளவில் ஏற்றுக் கொள்ள முடியாமல் போனது.

கரோலஸ் லின்னேயஸ்

இக்குழப்பத்தைத் தவிர்ப்பதற்காக அறிவியல் பெயரிடும்முறை தோன்றி, இவை உலகளவில் பின்பற்றப்படுகிறது. எனவே லின்னேயஸ் தாவர மற்றும் விலங்கு களுக்கு இரண்டு பெயர் உடைய முறையை அறிமுகப்படுத்தினார். இது இருசொற் பெயரிடும் முறை என்றழைக்கப்படுகிறது.

இருசொற் பெயரிடுவதற்கான அடிப்படை விதிகள்

1. அறிவியல் பெயர் இலத்தீன் மொழி யிலோ அல்லது இலத்தீன் மொழியில் மொழி பெயர்ப்போ செய்யப்பட்டிருக்க வேண்டும்.
2. பேரினப் பெயரின் முதல் எழுத்தைப் பெரிய எழுத்தில் எழுத வேண்டும்.
3. சிற்றினப் பெயரின் முதல் எழுத்தைச் சிறிய எழுத்தில் எழுத வேண்டும்.
4. இரு சொற்பெயர்களை அச்சிடும் போது சாய்வாக அச்சிட வேண்டும்.
5. கையினால் எழுதும் போது, அடிக் கோடிட்டுக் காட்ட வேண்டும்.

செயல் 5.5

உங்களுடைய பகுதியில் உள்ள மரங்களையும் தாவரங்களையும் உற்று நோக்கவும். அவற்றின் இரு சொற் பெயர்களைக் கண்டுபிடியுங்கள்.

விலங்கியல் பெயர்		தாவரங்களின் பெயர்	
கரப்பான் பூச்சி	– பெரிப்பிளானேட்டா அமெரிக்கானா	செம்பருத்தி	– ஹைபிஸ்கஸ் ரோஸா சைனன்சிஸ்
வீட்டு ஈ	– மஸ்கா டொமஸ்டிகா	தக்காளி	– லைகோபெர்சிகான் எஸ்குலண்டம்
தவளை	– ரானா ஹெக்ஸாடாக்டைலா	உருளை	– சொலானம் டியுபரோசம்
புறா	– கொலம்பா லிவியா	மா	– மாஞ்சிஃபெரா இன்டிகா
மனிதன்	– ஹோமோ செப்பியன்ஸ்	அரிசி	– ஒரைசா சட்டைவா

மதிப்பீடு

i) சரியானவற்றைத் தேர்ந்தெடுங்கள்.

1. ஐந்து உலக வகைப்பாட்டு முறையை வகைப்படுத்தியவர் __________ (R. H விட்டேக்கர் / காரல் லின்னேயஸ்).
2. மொனிரா உலகத்தில் __________ உயிரினங்கள் அடங்கியுள்ளன (பலசெல் / ஒருசெல்).
3. மருந்துகளின் ராணி என அழைக்கப்படுவது __________ (ஈஸ்டு / பென்சிலின்).
4. __________ தாவர செல்களில் காணப்படும், விலங்கு செல்களில் காணப்படுவதில்லை (உட்கரு / செல்சுவர்).
5. ஒரைசா சட்டைவா என்பது __________ ன் இரு சொற்பெயராகும். (நெல் / கோதுமை)

ii) கொடுக்கப்பட்டுள்ள விலங்குகளை அதன் தொகுதிக்குள் வைக்கவும்.

நாடாப்புழு, கடற்பஞ்சு, ஹைட்ரா, உருளைப்புழு, தேள், மனிதன், நத்தை, நட்சத்திர மீன், மண்புழு

1. நாடாப்புழு - தட்டைபுழுக்கள்
2. __________ - __________
3. __________ - __________
4. __________ - __________
5. __________ - __________
6. __________ - __________
7. __________ - __________
8. __________ - __________
9. __________ - __________

iii) பாக்டீரியாவின் நன்மைகளும், தீமைகளும் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. நன்மை என்றும் , தீமை என்றும் குறிக்கவும்.

1.	தொழுநோய்	நன்மை	தீமை	
2.	உருளையின் வளைய அழுகல் நோய்			
3.	பொருள்களின் மறுசுழற்சி			
4.	எலும்புருக்கி			
5.	தோல் பதப்படுத்துதல்			
6.	தக்காளியின் வாடல் நோய்			
7.	தேயிலையை பதப்படுத்துதல்			

iv) பாக்டீரியாவின் பல வடிவங்களை வரையவும்.

v) யூக்ளினாவில் பச்சையம் உள்ளது. சூரிய ஒளி இல்லாத நேரங்களில் பிறசார்பு ஊட்ட முறையைக் கொண்டது. இதனை எந்த உலகின் கீழ் வகைப்படுத்துவாய்? தாவர உலகமா? விலங்கு உலகமா?

vi) கொடுக்கப்பட்டுள்ள படங்களின் பெயர்களை உங்கள் ஆசிரியர் மற்றும் பெற்றோர் உதவியுடன் எழுதுக.

1. சிங்கம்

2. மா

3. நாய்

4. உருளை

5. செம்பருத்தி

6. வேர்கடலை

வ.எண்	தமிழ்பெயர்	ஆங்கிலப்பெயர்	இருசொற்பெயர்
1.	சிங்கம்	LION	பான்திரா லியோ
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			

மேலும் அறிய

புத்தகங்கள்

Life and Living - John Sears and Sue Taylor. British Library Cataloguing, London.

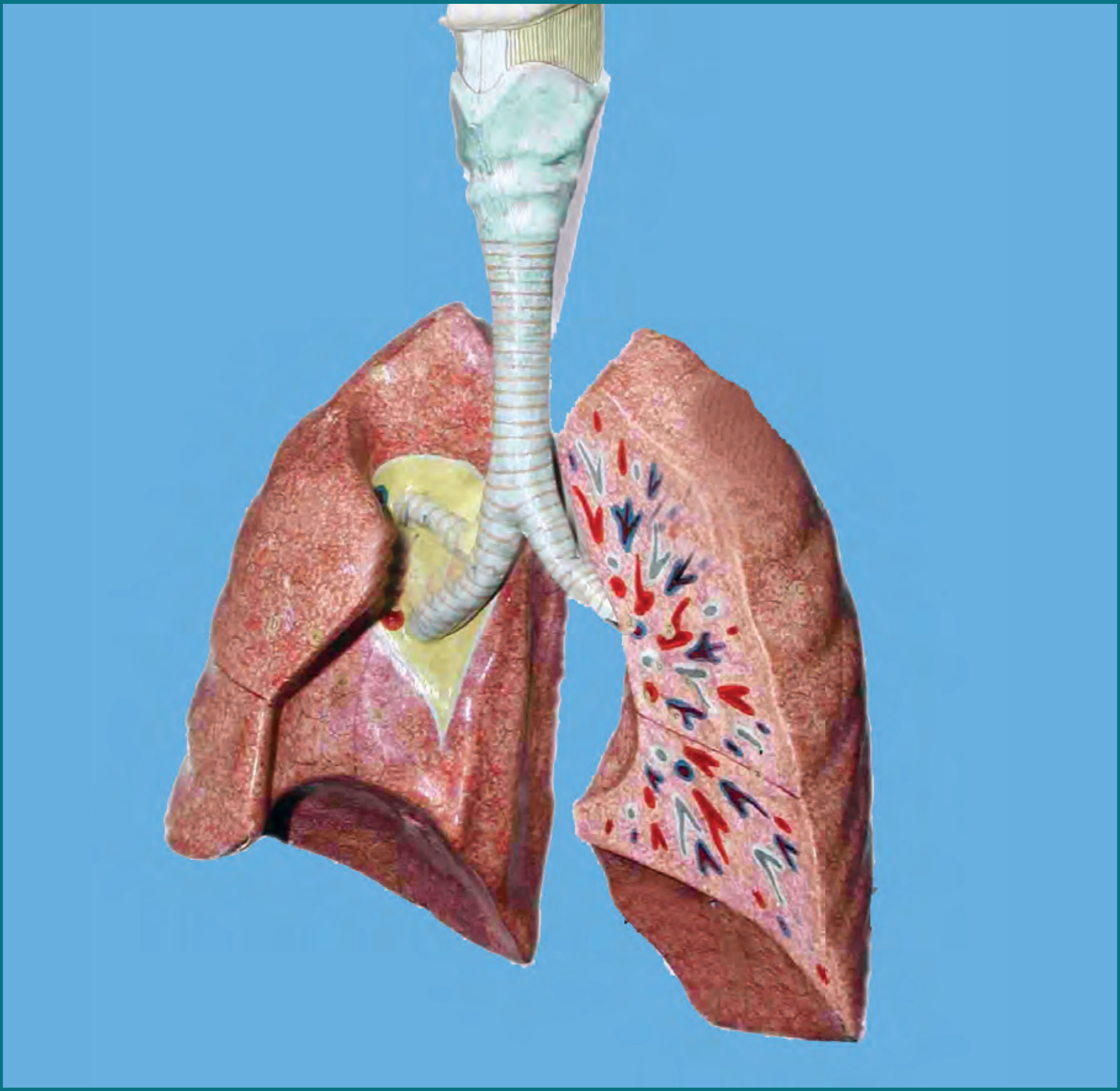
Frame Work of Science - Paddy Gannon Oxford University Press, New Delhi

இணையதளங்கள்

www.rhs.org.uk
www.mhhe.com

உயிரியல்

அலகு 6



தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள் – சுவாசித்தல்

உயிரியல்

சந்துருவும் முருகனும் நண்பர்களுடன் விளையாடிக்கொண்டிருந்தனர். சிறிது நேரம் விளையாடிய பின் சோர்ந்து விட்டதால் அவர்களுக்கு மூச்சு வாங்கியது. அவர்களுக்கு மூச்சு வாங்கக் காரணம் என்ன ? கடுமையான வேலைக்குப் பிறகு நமக்கு மூச்சு வாங்குவது ஏன் ?

6.1. சுவாசித்தலின் அவசியம்

உயிரினங்கள் உயிர்வாழ்வதற்கும் செயல்படுவதற்கும் ஆற்றல் தேவை. ஆற்றல் இல்லாத போது நம்மால் வேலை செய்ய இயலாது. நமது உடலின் அனைத்து செயல்களுக்கும் ஆற்றல் அவசியம். நாம் ஓய்விலிருக்கும் பொழுதும் நமது உறுப்புகளான இதயம், மூளை, சிறுநீரகம் மற்றும் நுரையீரல்கள் இயங்கிக் கொண்டிருக்கும். எனவே, 24மணி நேரமும் நமது உடலுக்கு ஆற்றல் தேவைப்படுகிறது.

எங்கிருந்து நாம் ஆற்றலைப் பெறுகிறோம் ? நாம் உட்கொள்ளும் உணவில் தான் ஆற்றல் உள்ளது. நாம் உணவை வாயிலிட்டு பற்களால் மென்று விழுங்கியதும் உணவுப்பாதையின் வழியாக இரைப்பையினுள்ளே செல்லும் உணவானது சிறுசிறு துகள்களாகச் சிதைக்கப்படுகிறது. பின் சிறுகுடல் மூலம் உறிஞ்சப்பட்டு உடலின் பல்வேறு பாகங்களுக்கும் இரத்தக் குழாய்கள் மூலம் எடுத்துக் செல்லப்படுகின்றது. உணவில் உள்ள ஆற்றல் விடுவிக்கப்படாத வரையில் நமக்கு எந்தப் பயனும் இல்லை.

காலம் தவறாமல் ஒழுங்காக உணவு உட்கொள்ள வேண்டுமென உங்கள் பெற்றோர்கள் வற்புறுத்தக்

காரணம் என்ன? நாம் உணவிலிருந்து ஆற்றலை பெறுகிறோம். நாம் உட்கொண்ட உணவு சுவாசித்தலின்போது உயிர்வளி யுடன்(ஆக்ஸிஜனுடன்) இணைந்து வேதியியல் மாற்றமடைந்து ஆற்றலாக வெளிப் படுகிறது. எனவே சுவாசித்தல் என்பது உயிரினங்களின் முக்கிய நிகழ்வாகும்.

சுவாசித்தலின்போது உயிர்வளி, நுரையீரலுக்கு கடத்தப்பட்டு இரத்தத்துடன் கலக்கப்படுகின்றது. உயிர்வளி கலந்த இரத்தம் உடலின் அனைத்துப் பகுதிகளுக்கும் சென்று பின் அனைத்து செல்களுக்கும் சென்றடைகிறது.

உயிர்வளி, செல்களின் உள்ளே சென்று அடையும் பொழுது, சக்திப் பொருள் எரிக்கப்படுகிறது. அதனை ஆக்ஸிஜனேற்றமடைதல் என்கிறோம். இந்த நிகழ்ச்சியின்போது, நீர் மற்றும் கரியமில வாயு கழிவுப் பொருளாக செல்லினுள் வெளியேறி, உயிர்வளியால் ஆற்றல் வெளிக்கொண்டு வரப்படுகிறது. இந்த நிகழ்ச்சி சுவாசித்தல் அல்லது செல் சுவாசித்தல் எனப்படும்.

செயல் 6.1

அமைதியாக உட்கார்ந்து ஒரு நிமிடத்திற்கு எத்தனை முறை மூச்சு விடுகிறோம் என கணக்கிடுக.

சராசரியாக ஒரு நிமிடத்திற்கு மனிதன் 16 முதல் 18 முறை மூச்சு விடுகிறான்.

சுவாசித்தலின் வகைகள்

சுவாசித்தல் இரு வகைப்படும். (i) காற்று சுவாசம் (ii) காற்றில்லா சுவாசம்

(i) காற்று சுவாசம்

பெரும்பாலான உயிரினங்களில் உயிர்வளியின் உதவியால் உணவுப் பொருட்கள் எரிக்கப்பட்டு ஆற்றலை வெளிகொணர்கின்றன. எனவே உயிர்வளியின் முன்னிலையில் நடைபெறும் சுவாசத்திற்கு காற்று சுவாசம் என்று பெயர்.

இதன் சமன்பாடு பின்வருமாறு

குளுக்கோஸ் + உயிர்வளி ⟶ கரியமில வாயு + நீர் + ஆற்றல்

(ii) காற்றில்லா சுவாசம்

சில நுண்ணுயிர்கள், ஈஸ்ட், பாக்டீரியா போன்றவை உயிர்வளி அற்ற நிலையில் உணவிலிருந்து ஆற்றலைப் பெறுகின்றன. எனவே, உயிர்வளி அற்ற நிலையில் நடைபெறும் சுவாசத்திற்கு காற்றில்லா சுவாசம் என்றுபெயர். நம் எலும்புத் தசைகளில் காற்றில்லா சுவாசம் நடைபெறுகிறது.

குளுக்கோஸ் $\xrightarrow{\text{உயிர்வளி அற்ற நிலை}}$ எத்தில் ஆல்கஹால் + கரியமில வாயு + ஆற்றல்

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

பாக்டீரியா மற்றும் பூஞ்சைகள் காற்றில்லா முறையில் சுவாசிப்பதால் சர்க்கரையை ஆல்கஹாலாக மாற்றுகின்றன. ஒரு புறம் இந்த ஆல்கஹால் சமுதாயத்திற்குக் கேடு விளைவிப்பதாக இருந்தாலும், மறுபுறம் இதே ஆல்கஹால் எரிபொருள் சாதனமாகவும் பயன்படுகிறது.

ஈஸ்ட் என்பது ஒரு செல் பூஞ்சை ஆகும். காற்றில்லா சூழ்நிலையில் சுவாசம் நடைபெற்று ஆல்கஹாலை உற்பத்தி செய்கின்றன. ஆகவே மதுபான தயாரிப்பில் இவை பயன்படுகின்றன.

செயல் 6.2

ஒரு நிமிடத்தில் நாம் மூச்சுவிடும் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுக.

வ.எண்	நண்பனின் பெயர்	இயல்பான நிலை	வேக நடை	ஓடுதல்	ஓய்வுநிலை
1.					
2.					
3.					

மூச்சுவிடுதலுக்கும் சுவாசித்தலுக்கும் இடையேயான வேறுபாடு.

வ. எ.	மூச்சுவிடுதல்	சுவாசித்தல்
1.	இது ஓர் இயற்பியல் நிகழ்ச்சி. ஏன் எனில் இங்கு காற்று ஓர் இடத்தில் இருந்து மற்றோர் இடத்திற்கு இடம் பெயர்கிறது.	இது ஓர் வேதியியல் நிகழ்ச்சி. ஏன் எனில் இங்கு உணவுப் பொருள் பல வேதி வினைகளுக்கு உட்படுகிறது.
2.	இந்நிகழ்ச்சியின் போது ஆற்றல் வெளியிடபடுவதில்லை.	இந்நிகழ்ச்சியின் போது ஆற்றல் வெளியிடப்படுகிறது.
3.	இதில் சுவாச உறுப்புகள் பங்கேற்கின்றன.	உயிருள்ள செல்களில் இந்நிகழ்ச்சி நடைபெறுகின்றன.

சுவாசித்தல் என்பது உணவுப் பொருள் உயிர்வளியின் உதவியால் எரிக்கப்பட்டு ஆற்றலைப் பெறுவதாகும். அப்படியெனில், செல்களில் உணவு பொருள் எரிவதற்கும், மரக்கட்டை எரிவதற்கும் உள்ள வேறுபாடு என்ன ?.

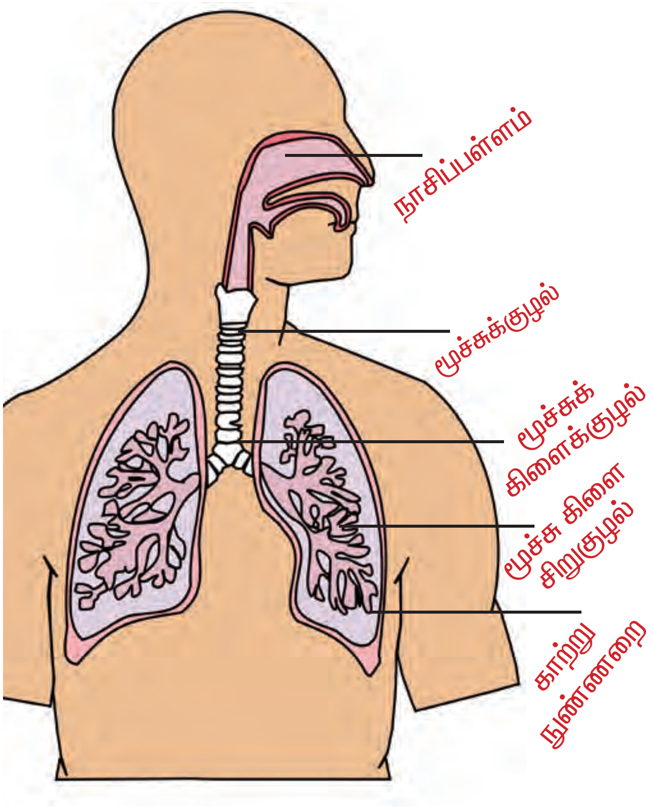
வ. எ.	சுவாசித்தல்	மரக்கட்டை எரிதல்
1.	உயிருள்ள செல்களில் நடைபெறும்.	வெளிப்புறத்தில் நடைபெறும்.
2.	வெப்ப ஆற்றல் வெளிப்படுகிறது.	ஒளி ஆற்றல் மற்றும் வெப்ப ஆற்றல் வெளிப்படுகிறது.
3.	ஆற்றல் படிப்படியாக சிறிய அளவில் வெளியேறுகிறது.	மொத்தமாக அதிக அளவில் ஆற்றல் வெளிப்படுகிறது.

ஒளிச்சேர்க்கையைப் பற்றி பாடம் 2 இல் முன்பே படித்துள்ளோம் ஒளிச்சேர்க்கையும், சுவாசித்தலையும் வேறுபடுத்துவோம்.

வ. எ.	சுவாசித்தல்	ஒளிச்சேர்க்கை
1.	இரவு பகல் என தொடர்ந்து நடைபெறும் நிகழ்ச்சியாகும்.	பகல் பொழுதில் மட்டுமே நடைபெறும் நிகழ்ச்சியாகும்.
2.	அனைத்து உயிரினங்களிலும் நடைபெறும் நிகழ்ச்சி.	பசுந்தாவரங்களில் மட்டுமே நடைபெறும் நிகழ்ச்சி.
3.	உணவு எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது.	உணவு தயாரிக்கப்படுகிறது.
4.	இந்நிகழ்ச்சியின் போது உயிர்வளி உள்ளிழுக்கப்பட்டு கரியமிலவாயு வெளியேற்றப்படுகிறது.	இந்நிகழ்ச்சியின் போது கரியமில வாயு உள்ளிழுக்கப்பட்டு உயிர்வளி வெளியேற்றப்படுகிறது.

6.2. மனித சுவாசம்

மனித சுவாச மண்டலம், மூக்கு, நாசியறை, மூச்சுக்குழல், மூச்சுக் கிளைக்குழாய் மற்றும் நுரையீரலை உள்ளடக்கியது. மார்பறையின் உள்ளே ஓர் இணை நுரையிரல் இருக்கின்றன. நம் மார்பறையில் மார்புத்தசைகள் உள்ளன. இவை மூலமாகவே நாம் சுவாசிக்க முடிகிறது. சில தசைகள் நம் விலா எலும்பில் இணைந்துள்ளன. இத்தசைகளே விலா எலும்புக் கூட்டை உள்புறமாகவும் வெளிப்புறமாகவும் இயக்கப் பயன்படுகின்றன. நுரையீரலுக்கு கீழே வலிமையான தட்டையான தசைத் தொகுப்பு காணப்படுகிறது. இதற்கு உதரவிதானம் என்று பெயர்.



படம் 6.1. மனித சுவாசம்

நமது மூக்கில் இரண்டு துவாரங்கள் உள்ளன. அவற்றிற்கு நாசித் துவாரங்கள் என்றுபெயர்.நாசித்துவாரம்நாசிபள்ளத்தில் திறந்து மீண்டும் மூச்சுக்குழலில் திறக்கின்றது. மூச்சுக்குழல் பிரிந்து இரண்டு மூச்சுக்கிளைக் குழல்களாகப் பிரிகின்றது. ஒவ்வொரு மூச்சுக்கிளைக் குழலும் நுரையீரலுக்குள் சென்று அங்கு மேலும் பல கிளைகளாகப் பிரிந்து மூச்சுக் கிளைசிறு குழலாகி காற்று நுண்ணறையில் முடிகின்றன.

நுண்ணறையின் சுவர்களில் இரத்த தந்துகிகள் எனப்படும் பல மெல்லிய இரத்தக் குழாய்கள் சூழ்ந்து இரத்தத்தை அளிக்கின்றன. நுரையீரலுக்குள் உள்ள உயிர்வளி இரத்தத்தில் கலக்கின்றன. இரத்தத்தில் உள்ள கார்பன் டை ஆக்சைடு நுரையீரலுக்குள் உள்ள நுண்ணறையில் வந்து சேர்கிறது.

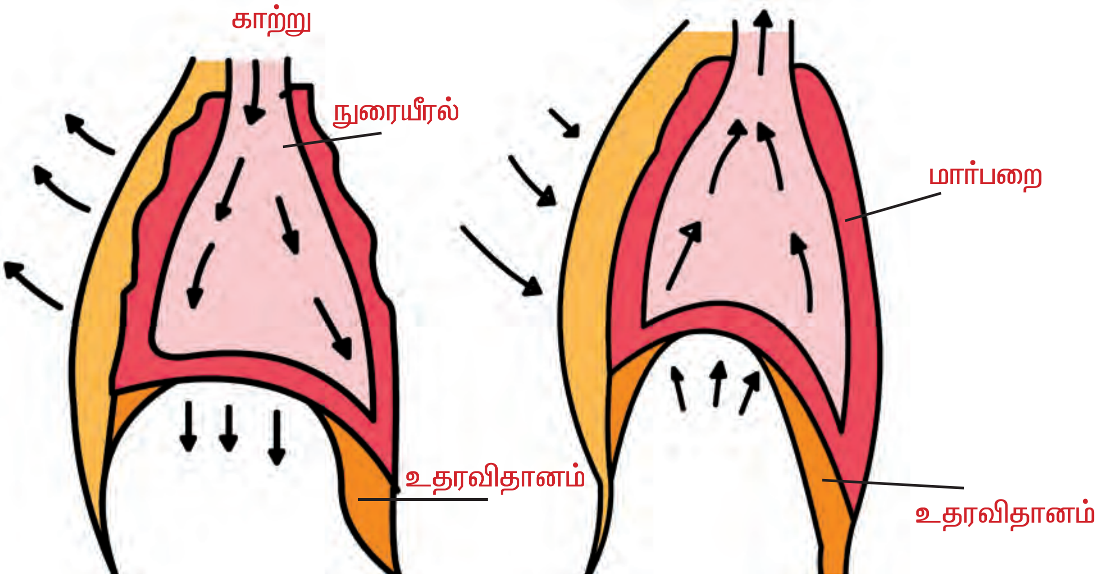
நாம் எவ்வாறு மூச்சு விடுகிறோம் ?

காற்று உள்ளிழுத்தல் மற்றும் வெளியேற்றம் உட்பட்ட நிகழ்ச்சியே மூச்சு விடுதல் எனப்படும். இது ஒரு தொடர்ச்சியான நிகழ்ச்சியாகும். ஓர் உயிரினத்தின் வாழ்நாள் முழுவதும், அனைத்து நேரங்களிலும் நடைபெறும் நிகழ்ச்சி ஆகும். ஒரு மனிதன் ஒரு நிமிடத்திற்குள் எத்தனை முறை மூச்சுவிடுகிறானோ அதுவே மூச்சு விடுதல் வீதம் எனப்படும்.

நாம் மூச்சை உள்ளிழுக்கப்படும் போது, உதரவிதானம் கீழிறங்கி விலா எலும்புகள் மேற்புறம் நோக்கி உயர்ந்து அல்லது விரிகின்றது. இந்த செயலால் மார்பறையின் அளவு பெரிதாகும். இதனால் உயிர்வளி நிறைந்த காற்று வெளியிலிருந்து நுரையீரலுக்குள் வேகமாக கீழ்கண்ட வழியில் நுழைகிறது.

மூக்கு ⟶ நாசிப்பள்ளம் ⟶ மூச்சுக்குழல் ⟶ மூச்சுக் கிளைக்குழல் ⟶ மூச்சு கிளைசிறுகுழல் ⟶ காற்று நுண்ணறை

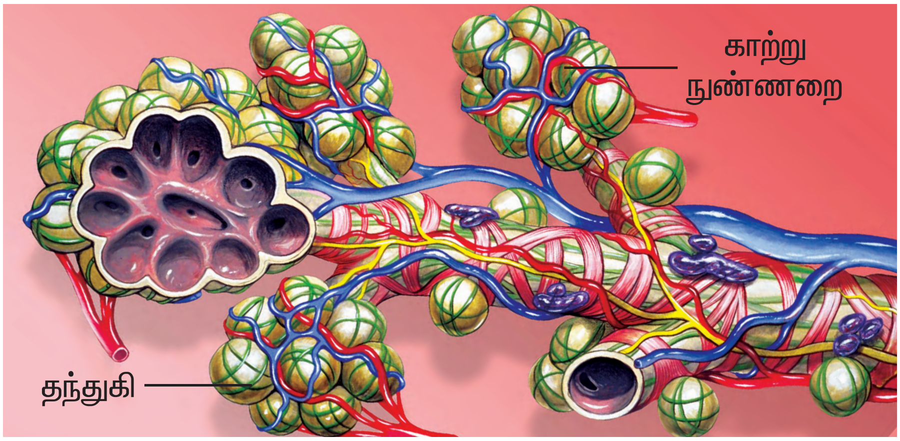
நாம் காற்றை வெளியேற்றும் பொழுது, உதரவிதானம் மேல் நோக்கி உயர்ந்து இயல்பான நிலையை அடைகிறது. விலா எலும்புகள் கீழ் நோக்கி இறங்குகிறது. இந்த செயலால் மார்பறையின் அளவு குறைகிறது. இதனால் நுரையீரலில் இருந்து மூச்சு கிளைக்குழல்கள், மூச்சுக் குழல் மற்றும் நாசி வழியாக காற்று வெளியேற்றப்படுகிறது.



படம் 6.2 உட்சுவாசம் – வெளிச்சுவாசம்

வாயு பரிமாற்றம்

உயிர்வளி நிறைந்த காற்று நுண்ணறையினுள் சென்றவுடன், இரத்தத் தந்துகிகளிலுள்ள இரத்தம் உயிர்வளியை உறிஞ்சுகின்றது. இங்கு ஹீமோகுளோபினுடன் கலந்து, ஆக்ஸி – ஹீமோகுளோபினாக மாறி உடலின் அனைத்து செல்களையும் சென்றடைகின்றது. செல்களினுள், உணவுப் பொருட்கள் ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைய உயிர்வளி பயன்படுத்தப்பட்டு, ஆற்றலானது நீர் மற்றும் கரியமிலவாயுவுடன் வெளிப்படுகிறது. இந்த கரியமிலவாயு இரத்தத்தால் எடுத்து கொள்ளப்பட்டு நுரையீரலுக்குச் சென்று அங்கிருந்து வெளியேற்றப்படுகிறது.



படம் 6.3 காற்று நுண்ணறையின் அமைப்பு

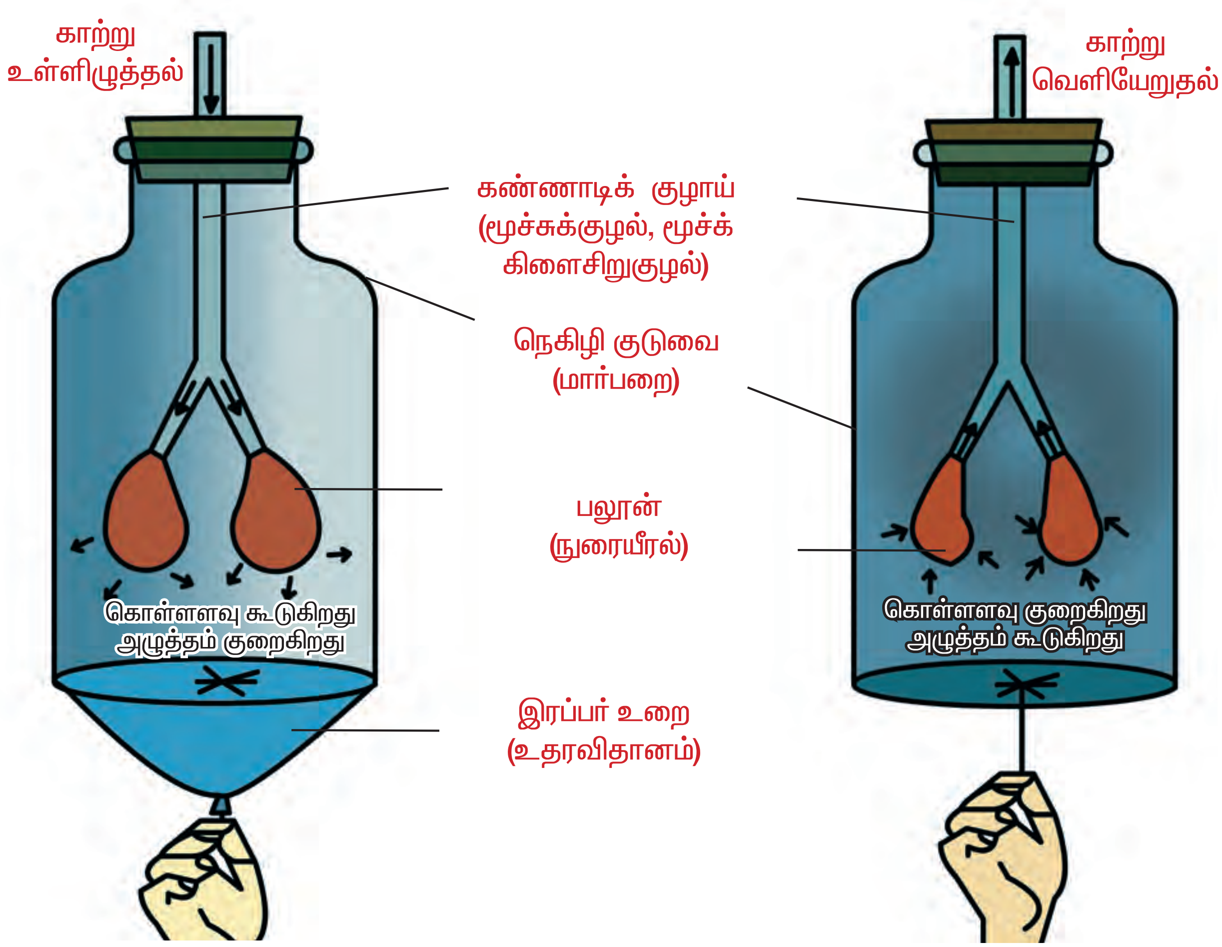
மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

நமக்கு ஏன் தும்மல் வருகின்றது எனத்தெரிந்து கொள்வோமா ? சில ஒவ்வாமைக்கு காரணமான பொருள்களான தூசு, மகரந்தத்தூள் ஆகியவை நமது நாசிப்பள்ளத்தில் நுழைந்து, தொந்தரவு ஏற்படுத்துவதால் வருவதே தும்மலாகும். தும்மல் நிகழ்ச்சியின் மூலம் ஒவ்வாமை பொருள்கள் வெளியேற்றப்பட்டு நாசிப்பள்ளம் சுத்தமாகின்றது.

செயல் 6.3

ஒரு அகன்ற நெகிழி குடுவையை எடுத்துக் கொள்ளவும் அதன் அடிப்புறத்தை அகற்றவும். ஓர் Y–வடிவ கண்ணாடிக் குழாயின் இரு கவட்டை முனைகளிலும் படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு பலூனைக் கட்டவும். பின் இதனை குடுவையின் வாய்ப் பகுதி வழியாக உள்ளே பொருத்தவும். குடுவையின் அடிப்பகுதியில் இரப்பரால் ஆன உறையினைக் கம்பியுடன் கட்டவும்.

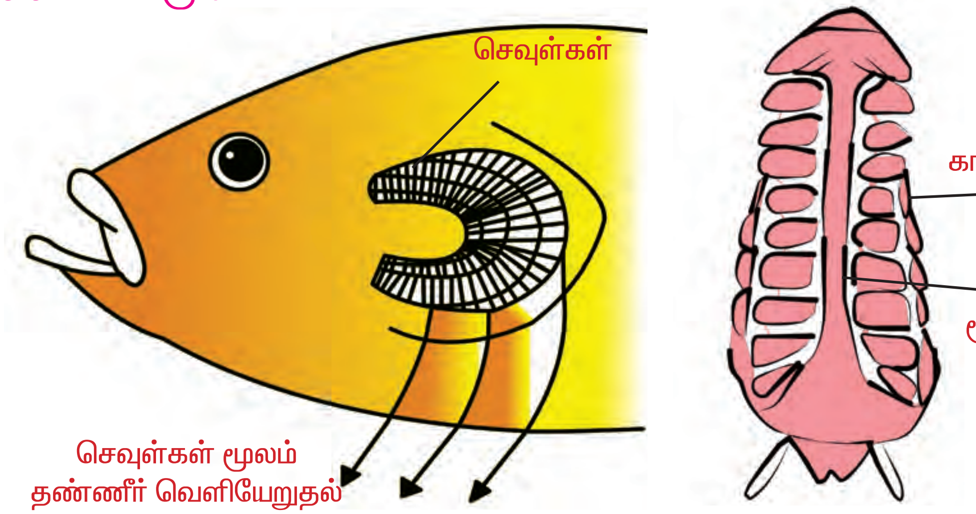
கம்பியை இழுக்கவும். குடுவையிலுள்ள பலூன் உப்புகிறது. ஏன் உப்புகிறது? இரப்பர் உறையை இழுப்பதால், ஜாடியில் உள்ள கொள்ளளவு அதிகமாகிறது. எனவே வெளியிலிருந்து காற்று பலூனுக்குள் பாய்ந்து சென்று அதனை உப்பச் செய்கிறது. இப்பொழுது கம்பியை விடுவிக்கவும். இரப்பர் உறை பழைய நிலைக்குச் சென்றடையும். குடுவையின் உள்ளே கொள்ளளவு குறைவதால், பலூனில் உள்ள காற்று வளி மண்டலத்திற்கு வேகமாக வெளியேறுகிறது. எனவே பலூன் சுருங்குகிறது. இந்த செயல்முறை சுவாச செயல்முறையை விளக்குகிறது.



மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

- காற்று மாசுபடுதலால் பல சுவாச நோய்கள் ஏற்படுகின்றன.
- புகைப்பிடித்தலால் நுரையீரல் புற்றுநோய் ஏற்படுகிறது.
- குரல் என்பது சுவாச மண்டலத்தின் முக்கிய விளைவாகும்.

6.3. விலங்குகளில் சுவாசம்



படம் 6.4 மீன் – கரைப்பான் பூச்சி

மனிதனைப் போன்றே, தாவரங்களும், விலங்குகளும், மூச்சுவிட்டு சுவாசம் செய்கின்றன. சுவாசத்தின் அடிப்படை நிகழ்ச்சி அனைத்து உயிரினங்களிலும் ஒரே மாதிரியாகவே இருக்கும். நாம் இப்பொழுது சில விலங்குகளின் சுவாசமுறை பற்றி காண்போம்.

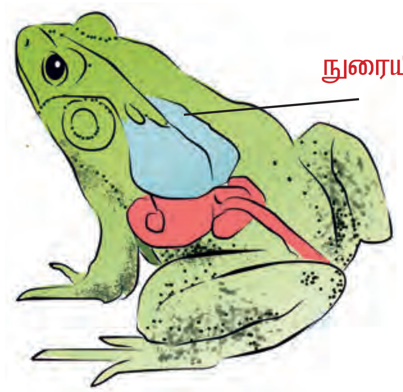
அ) ஒரு செல் மற்றும் சிறு பலசெல் விலங்குகளில் அனைத்து செல்களும், சுற்றுப்புறத்திலுள்ள காற்று அல்லது நீரிலிருந்து உயிர்வளியை எடுத்துக்கொண்டு கரியமிலவாயுவை பரவல் முறையில் வெளியேற்றுகின்றன.

எ.கா. அமீபா, பாரமீசியம்

ஆ) மண்புழு மற்றும் அட்டைப் புழுக்கள், ஈரப்பதம் மற்றும் வழவழப்பான தன்மை கொண்ட தோலின் மூலமாக சுவாசம் செய்கின்றன.

படம் 6.5 மண்புழு

இ) தவளை போன்ற விலங்குகள், தோல் மற்றும் நுரையீரல் மூலம் சுவாசிக்கின்றன.



படம் 6.6 தவளை

ஈ) மீன்கள் செவுள்கள் என்றழைக்கப்படும் சிறப்பு உறுப்புகள் மூலம் நீரில் கரைந்துள்ள உயிர்வளியை உறிஞ்சி சுவாசிக்கின்றன.

உ) ஊர்வன,பறப்பனமற்றும்பாலூட்டிகள் நுரையீரல் மூலம் சுவாசிக்கின்றன.

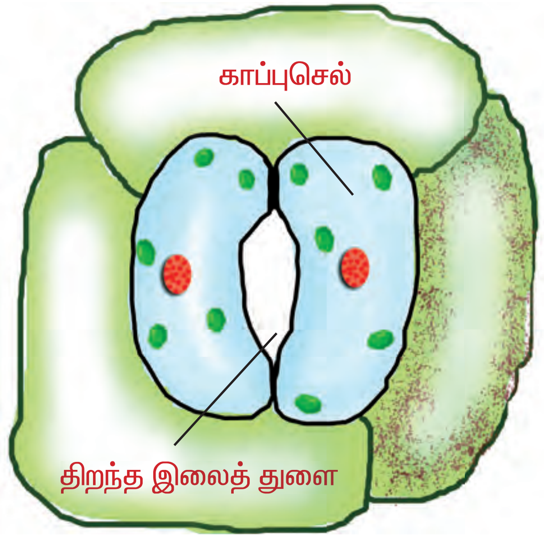
ஊ) விலங்குகளான பூச்சிகளில் பல சிறுதுளைகள் காணப்படும். அவற்றிற்கு காற்றுத்துளைகள் என்று பெயர். இந்தக் காற்றுத் துளைகள் மூச்சுக் குழாயில் முடிவடைகின்றன. வாயுப்பரிமாற்றம் இந்தக் காற்றுத்துளைகள் மூலம் நடைபெறுகின்றது.

6.4. தாவரங்களில் சுவாசம்

மற்ற உயிரினங்களைப் போன்று, தாவரங்களும் உணவிலிருந்து சுவாசித் தலின் மூலமே ஆற்றலைப் பெறு கின்றன. பொதுவாக தாவரங்களில் சுவாசத்திற்கென்று தனியாக சிறப்பான உறுப்புகள் ஏதுமில்லை. மற்றும் விலங்குகளில் உள்ளதைப் போன்று சுவாச இயக்கமான மூச்சுவிடுதல் நிகழ்ச்சியும் நடைபெறுவதில்லை.தாவரங்கள்இலையில் உள்ள சிறு துளைகள் மூலமாகவே சுவாசிக்கின்றன. இத்துளைகளுக்கு இலைத்துளைகள் என்று பெயர். காற்றில் உள்ள உயிர்வளி பரவல் மூலம் இலைக்குள் சென்றும், இலையில் உள்ள கரியமிலவாயு பரவல் மூலமாக வெளியேறுவதும் இலைத்துளைகள் மூலமாகவே நடை பெறுகின்றன. தண்டுகளிலும் சிறு துளைகள் உள்ளன. இத்துளைகளும் வாயுப் பரிமாற்றத்திற்கு உதவுகின்றன. வேர்களும் தனியே சுவாசிக்கின்றன. மண் துகள்களுக்கிடையில் உள்ள காற் றறைகளில் உள்ள காற்றை வேர்கள் சுவாசிக்கின்றன. ஆகவே, வேர், தண்டு, இலை ஆகிய தாவரத்தின் அனைத்து பாகங்களும் தனித்தனியே சுவாசத்தில் ஈடுபடுகின்றன. நீர் வாழ்த்தாவரங்கள் அதன் வேர், தண்டு, இலை மூலம் நேரிடையாக வாயு பரிமாற்றத்தில் ஈடுபடுகின்றன.

பகற்பொழுதில் தாவரங்களில் ஒளிச்சேர்க்கை நடைபெறுகிறது. இந் நிகழ்ச்சியின் போது கரியமிலவாயு பயன்படுத்தப்பட்டு உயிர்வளியை வெளி விடுகிறது.

ஒளிச்சேர்க்கையின் போது வெளியிடப்படும் உயிர்வளியின் ஒரு பகுதி தாவரங்கள் தமது சுவாசத்திற்கு எடுத்துக்கொண்டு, மீதியை இலைத்துளை வழியேவெளித்தள்ளுகின்றன.சுவாசத்தலின் போது வெளியிடப்படும் கரியமிலவாயு தாவரங்கள் தமது ஒளிச்சேர்க்கை வினைக்கு எடுத்துக்கொள்கின்றன.



படம் 6.7 இலைத் துளை

ஆனால் இரவில் ஒளிச்சேர்க்கை நடைபெறாததால் சுவாசத்தின் போது வெளிவரும் கரியமிலவாயு இலைத்துளை மூலமாக வளிமண்டலத்திற்கு செல் கின்றன. வளிமண்டலத்தில் இருந்து உயிர்வளியை எடுத்துக் கொண்டு சுவாசிக்கின்றன.

சுவாசத்தின் இருவகைகள்

உயிர்வளி கிடைப்பது பொறுத்து சுவாசம் இரு வகைப்படும் 1. காற்றில்லா சுவாசம் 2. காற்று சுவாசம்

சில நுண்ணுயிர்கள் எடுத்துக்காட்டாக ஈஸ்டு மற்றும் பாக்டீரியா காற்றில்லா முறையில் சுவாசம் செய்கின்றன.

உயர் தாவரங்கள் காற்று சுவாச முறையில் சுவாசம் செய்கின்றன.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

தாவரங்கள் சுவாசித்தலின் போது உயிர்வளியை உள் எடுத்துக் கொண்டு கரியமிலவாயுவை வெளி விடுகின்றன. ஒளிச்சேர்க்கையின் போது கரியமிலவாயுவை உள் எடுத்துக்கொண்டு உயிர்வளியை வெளி விடுகின்றன.

இவை இரண்டும் ஒன்றுக்கொன்று வேறுபட்டும் மற்றும் ஈடுசெய்யும் நிகழ்வுகளாகும்.

மதிப்பீடு

I. விலங்குகளையும் அதன் சுவாச உறுப்புகளையும் பொருத்துக.

வ.எண்	விலங்குகள்	சுவாச உறுப்புகள்
1.	கரப்பான் பூச்சி	செவுள்
2.	தவளை	நுரையீரல்
3.	மீன்	நுரையீரல் மற்றும் தோல்
4.	மண்புழு	காற்றுத் துளைகள்
5.	நாய்	தோல்

II. சுவாச மண்டலத்தில் பங்குபெறும் சுவாச உறுப்புகளைச் சரியான முறையில் வரிசைப்படுத்துக.

மூச்சுக்குழல், மூக்கு, காற்று நுண்ணறை, மூச்சுக் கிளைக்குழல். நாசிபள்ளம், மூச்சுக்கிளை சிறு குழல்,

III. கீழ் கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தில் மனித சுவாச மண்டலத்தின் பாகங்களைக் குறிக்கவும்.

மூக்கு, மூச்சுக்குழல், மூச்சுக்கிளைக்குழல், நுரையீரல், மூச்சுக்கிளை சிறு குழல்.

IV. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

அ) நாம் சுவாசிக்கும் காற்றில் அதிகம் காணப்படுவது ________ (உயிர்வளி/ கரியமிலவாயு).

ஆ) காற்றற்ற சுவாசமுறைக்கு ________ என்று பெயர் (காற்றுள்ள சுவாசம் / காற்றில்லா சுவாசம்).

இ) தாவரங்களில் ________ மூலமாக சுவாசம் நடைபெறுகிறது (மூச்சுக்குழல்/ இலைத் துளை).

V. பின்வரும் வினையில் விடுபட்ட வார்த்தைகளை நிரப்புக

அ) ________ + உயிர்வளி ⟶ ________ + ________ + ஆற்றல்

ஆ) குளுக்கோஸ் ⟶ (________) ________ + கரியமில வாயு + ________

மேலும் அறிய

புத்தகங்கள்

1. Biology understanding life (3rd edition) - Jones and Bartlett. Bartlett publishers U.K
2. Biology - Sylvia.S Mader - Brown Publishers U.S.A

இணையதளங்கள்

www.health.howstuffworks.com, www.biotopics.co.uk

உயிரியல்

அலகு 7

சூழ்நிலை மண்டலம்

உயிரியல்

குழந்தைகளே! மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது ஒரு அழகான தோட்டத்துடன் கூடிய வீட்டின் படம். அதில் பத்து விலங்குகள் மறைந்துள்ளன என்பது வியப்பானது. அவைகளை நாம் கண்டுபிடிப்போமா?

இப்படம் தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளிடையே உள்ள சுமூகமான உறவினைக் காட்டுகிறது.

7.1. சூழ்நிலை மண்டலம்

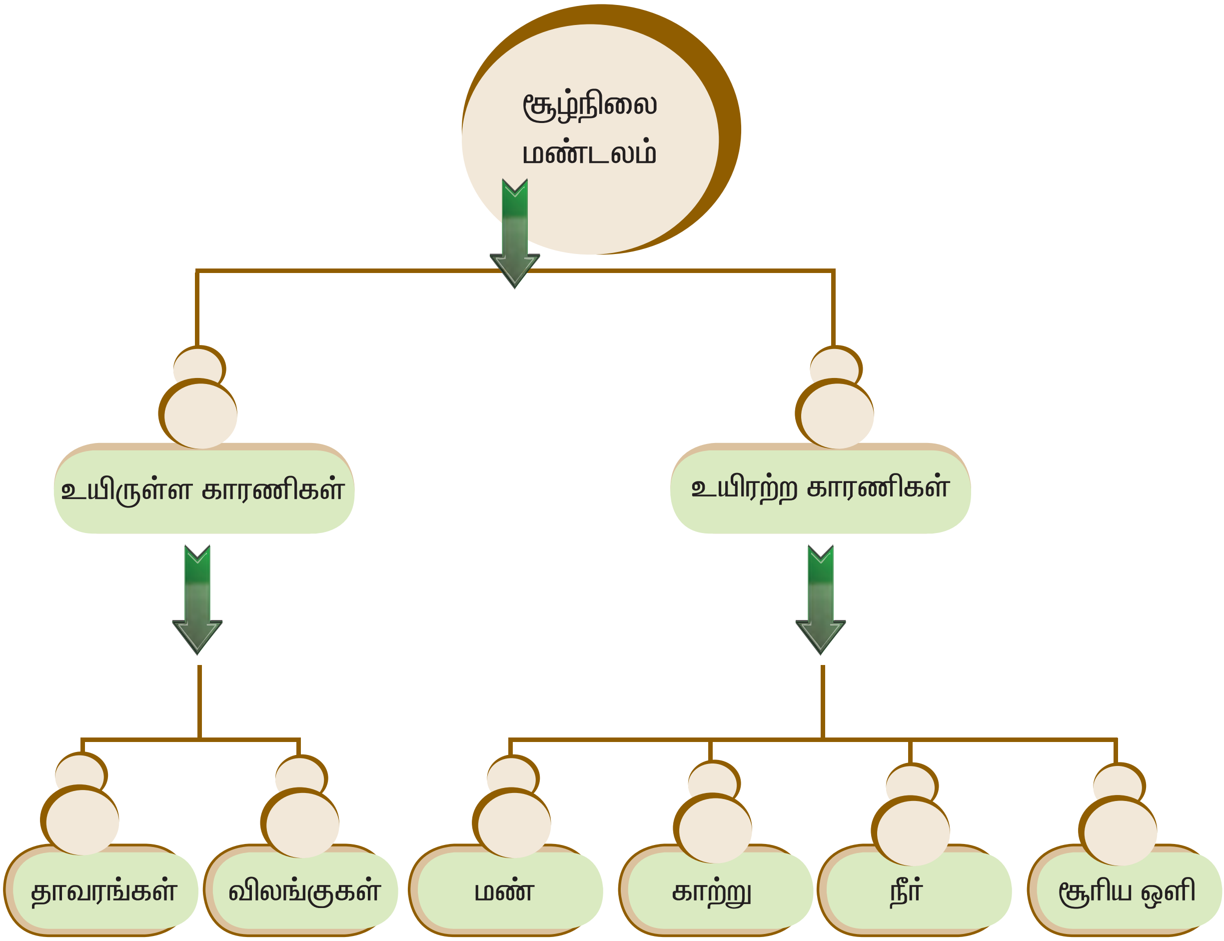
"ஒசூர் அருகே மனித வசிப்பிடத்திற்குள்
யானைகள் நுழைந்தன.

கிருஷ்ணகிரி மார்ச் 24, 2010. ஒசூர் அருகே உள்ள கும்முடிப்பள்ளி கிராமத்திற்குள் நுழைந்த யானைகளை மீண்டும் சனமாவு காட்டிற்குள் துரத்திவிட்டனர். மூன்று ஆண்யானைகள் மனித வசிப்பிடமான கிராமத்திற்குள் நுழைந்தன.

வன அலுவலரின் கூற்றுப்படி 15–லிருந்து 20–வயது உடைய யானைகள் காலை வேளையில் கும்முடிப்பள்ளி கிராமத்திற்குள் நுழைந்தன. மாவட்ட வன அலுவலர் வி.கணேசன், உதவி வன பாதுகாப்பு அலுவலர் கே.இராஜேந்திரன் மற்றும் ஒசூர் வன எல்லை அலுவலர் ஆர். மாதேஸ்வரன் ஆகியோர், கிராம மக்களின் உதவியுடன் பட்டாசுகள் வெடித்து கிராமத்திற்குள் நுழைந்த மூன்று வனயானைகளைச் சனமாவு காட்டிற்குள் துரத்திவிட்டனர்.

வன யானைகள் மனித வசிப்பிடத்திற்குள் நுழைவது என்பது கடந்த மூன்று, ஐந்து மாதங்களாக தினந்தோறும் நடைபெறும் வாடிக்கையான நிகழ்ச்சியாக உள்ளது. இந்நிகழ்ச்சியின்போது யானைகளால் ஒருவருக்கும் தீங்கு நேரவில்லை. கிராமத்திற்குள் நுழைந்த மூன்று யானைகளில் ஒன்று 15 வயது உடைய ஆண் யானை மற்ற இரண்டும் 20 வயது உடையது." என வன அலுவலர்கள் தெரிவித்தனர்".

மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ள தகவல் ஒரு பத்திரிகைச் செய்தி. காடுகளை விட்டு யானைகள் ஏன் வெளியே வருகின்றன என்பதை நீங்கள் சிந்தித்ததுண்டா ? இதற்கு காரணம் என்ன ? யானைகள் காடுகளில் வசிக்கின்றன. காடுகள் ஒரு சூழ்நிலை மண்டலம். யானையின் இயற்கையான இருப்பிடம் காடாகும். மக்கள் காடுகளிலுள்ள மரங்களை வெட்டுவதாலும், காட்டுப்பகுதிகளை வேளாண்மைக்கும் மற்ற தேவைகளுக்கும் பயன்படுத்துவதாலும் யானைகளின் இருப்பிடமான காடுகளின் அளவு குறைகிறது. அதனால் யானைகள் அதனுடைய வீடான காட்டை விட்டு கட்டாயமாக வெளியேறும் சூழ்நிலைக்குத் தள்ளப்பட்டு, மனிதனின் இருப்பிடத்திற்குள் நுழைகின்றன.



உயிரினங்கள் அவற்றைச் சூழ்ந்துள்ள உயிர்க்காரணிகள் மற்றும் உயிரற்றக் காரணிகளுக்கிடையே உள்ள ஒரு தொடர்பினையே சூழ்நிலையியல் என்கிறோம்.

சூழ்நிலை மண்டலம் என்பது இயற்கையாகவோ அல்லது செயற்கையாகவோ இருக்கலாம். குளம், புல்வெளி, காடு, ஏரி, பாலைவனம் இவையாவும் இயற்கையாக அமைந்துள்ள சூழ்நிலை மண்டலம். மீன்தொட்டி, பூங்கா, நெல்வயல் இவை செயற்கையாக அமைந்துள்ள சூழ்நிலை மண்டலமாகும்.

சூழ்நிலை மண்டலத்தின் அமைப்பு

ஒரு சூழ்நிலை மண்டலம் இரண்டு முக்கியமான காரணிகளைக் கொண்டிருக்கும். அவை உயிர் காரணிகள் மற்றும் உயிரற்ற காரணிகளாகும்.

உயிர்க்காரணிகள் மூன்று வகைகளாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

1. உற்பத்தியாளர்கள்:- ஒளிச்சேர்க்கை மூலம் தமக்கு வேண்டிய உணவுப்பொருள்களைத் தாமே தயாரித்துக்கொள்ளும் பசும் தாவரங்கள்.
2. நுகர்வோர்கள்:- இவை தாவரங்கள் மற்றும் விலங்கினங்களை உணவாக உட்கொள்ளும் உயிரினங்கள்.
3. சிதைப்பவை:- இவை இறந்த பொருட்களை உண்டு ஆற்றலைப் பெறுகின்றன. சிதைப்பதன் மூலம் மீண்டும் கனிமங்கள் மண்ணிற்குள் சென்றடைகிறது. எ.கா. பாக்டீரியா, பூஞ்சை.

உயிரற்ற காரணிகள்

இவை மண், நீர், காற்று மற்றும் சுற்றுச்சூழல் காரணிகளான வெப்பம், சூரியஒளி, ஈரப்பதம் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியது.

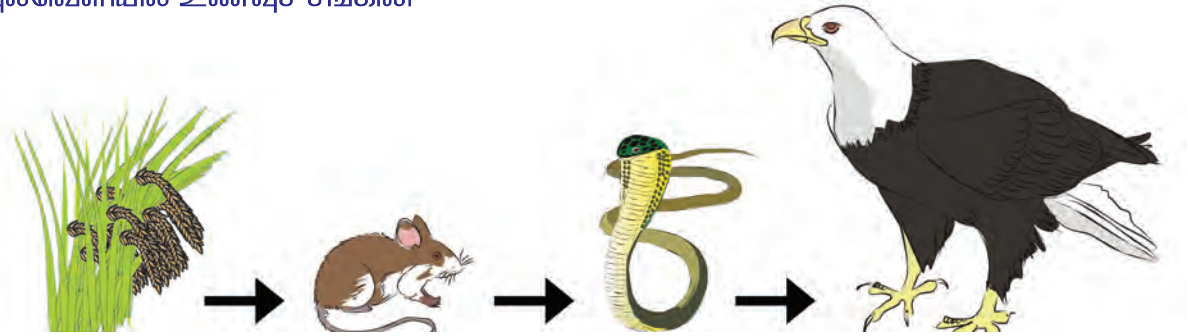
செயல் 7.1

படத்தை உற்று நோக்கவும். இதில் உள்ள உயிர்க்காரணிகள், உயிரற்ற காரணிகளை எழுதவும்.

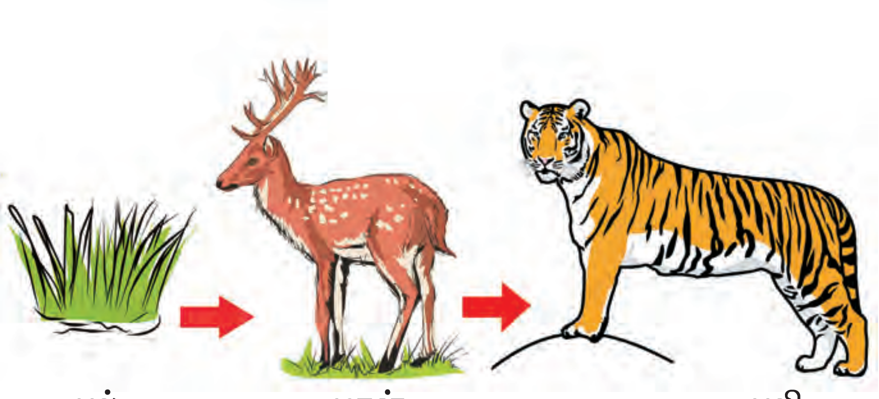
7.2. உணவுச் சங்கிலி

சூரியனே அனைத்து உயிரினங்களுக்கும் முதன்மையான மற்றும் முக்கியமான ஆற்றல் மூலமாகும். பசுந்தாவரங்கள் சூரிய ஆற்றலைக் கவர்ந்து கரியமில வாயு (கார்பன்–டை–ஆக்ஸைடு) நீர் ஆகியவற்றை ஒளிச்சேர்க்கை மூலம் உணவாக மாற்றுகிறது. இந்த ஆற்றல், தாவரங்களை உண்ணும் முதல் நிலை நுகர்வோர்க்கு மாற்றப்படுகிறது. இவ்வாறாக ஒரு இரண்டாம் நிலை நுகர்வோர், முதல் நிலை நுகர்வோர் உயிரியைதான் உயிர் வாழ்வதற்காக உணவாக உட்கொள்கிறது. இது மூன்றாம் நிலை நுகர்வோர் உயிரியால் உண்ணப்படுகிறது. ஆதலால் ஓர் சூழ்நிலை மண்டலத்தில், உயிரினங்களின் உண்ணுதலும், உண்ணப்படுதலும் சேர்ந்த நிகழ்ச்சியை உணவுச் சங்கிலி எனலாம். இவ்வாறாக உயிரிலுள்ள உணவு ஆற்றல், வேறொரு உயிரிக்கு அதனை உண்பதன் மூலமாக ஒரே திசையில் மாற்றப்படுகின்ற தொடர் ஓட்டம், உணவுச் சங்கிலி எனப்படும்.

1) புல்வெளியில் உணவுச் சங்கிலி

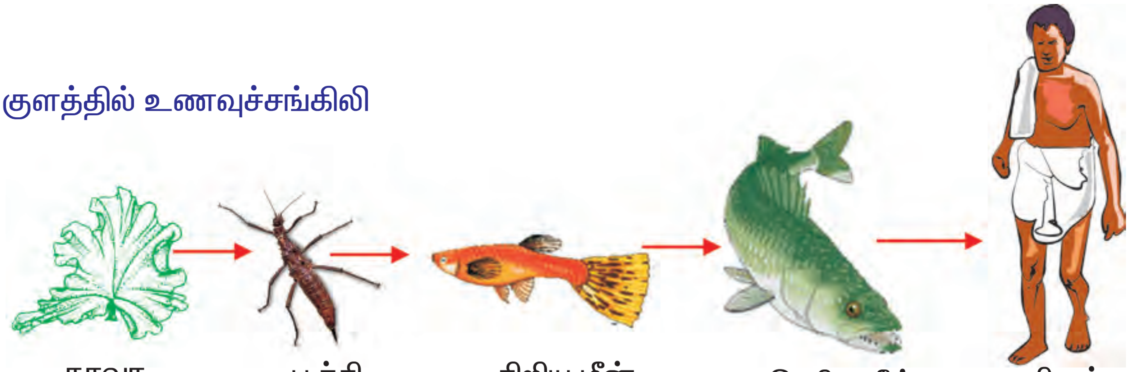


2) காடுகளில் உணவுச் சங்கிலி



புல் (உற்பத்தியாளர்) மான் (தாவர உண்ணி) புலி (ஊன் உண்ணி)

3) குளத்தில் உணவுச்சங்கிலி



தாவர மிதவை உயிரி பூச்சி சிறிய மீன் பெரிய மீன் மனிதன்

இரண்டாம் ஊன் உண்ணிகள் (கழுகு)	நான்காம் ஊட்டநிலை
முதலாம் ஊன் உண்ணிகள் (பாம்பு)	மூன்றாம் ஊட்டநிலை
தாவர உண்ணிகள் (எலி)	இரண்டாம் ஊட்டநிலை
உற்பத்தியாளர்கள் (தாவரங்கள்)	முதலாம் ஊட்டநிலை

உணவுச் சங்கிலியில் ஒவ்வொரு உயிரினங்களும் குறிப்பிட்ட மட்டத்தில் இடம் வகிக்கின்றன. உணவுச் சங்கிலியின் இந்த நிலையை ஊட்ட நிலை என்கிறோம்.

உற்பத்தியாளர்கள் ஆற்றல் மாற்றத்தின் முதல் ஊட்ட நிலையாகும். தாவர உண்ணிகள் தாவரங்களை உட்கொள்வது இரண்டாம் ஊட்ட நிலையாகும். முதல்நிலை ஊன் உண்ணிகள் தாவர உண்ணிகளை உட்கொள்வது மூன்றாம் ஊட்ட நிலையாகும். முதல்நிலை ஊன் உண்ணிகளை இரண்டாம் நிலை ஊன் உண்ணிகள் உட்கொள்வது நான்காவது ஊட்ட நிலையாகும்.

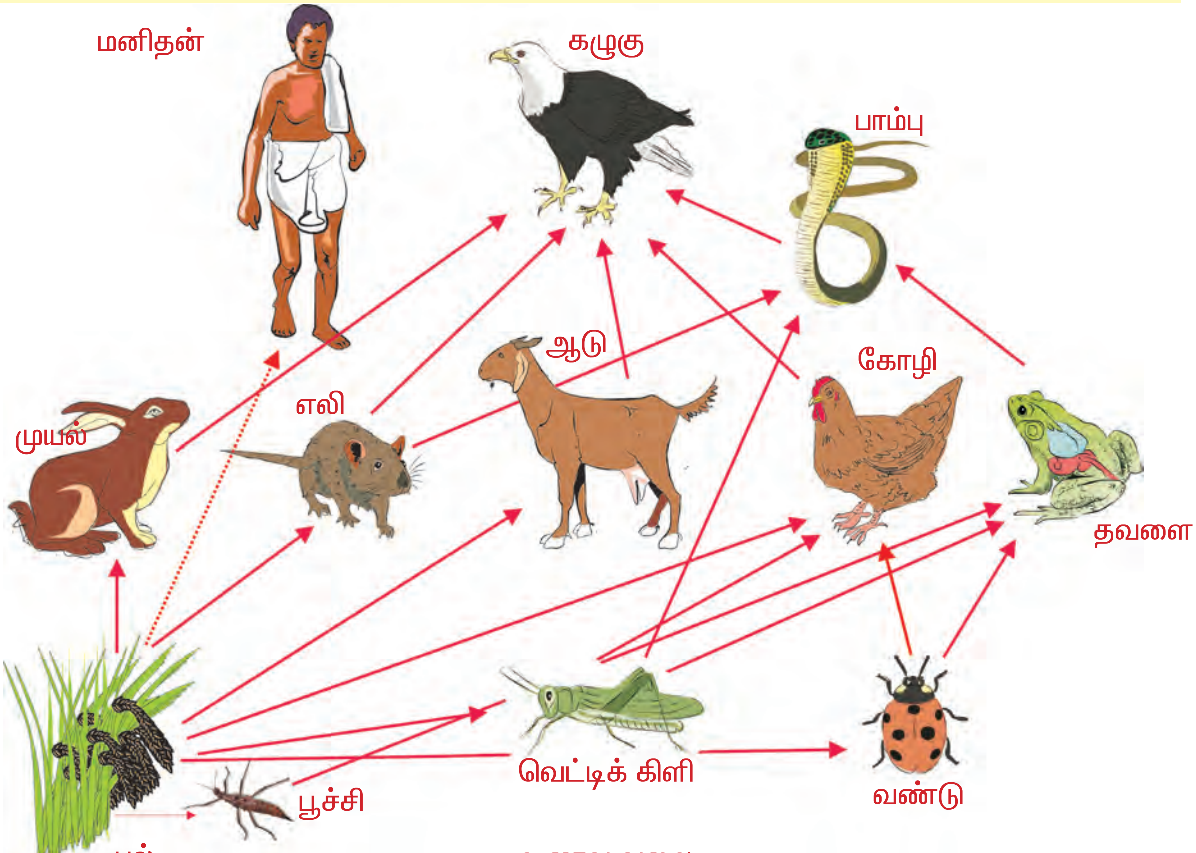
மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

உணவுச் சங்கலியில் ஒரு உறவு உடைந்தாலும், அதன் முடிவு ஓர் உயிரினத்தின் அழிவே ஆகும்.

7.3. உணவுவலை

செயல் 7.2

நீங்கள் காய்கள் மற்றும் இறைச்சி உண்ணும்பொழுது எந்த ஆற்றல் படியில் இருக்கிறீர்கள் என்பதைக் கண்டுபிடிக்கவும். மனிதனின் பலவித உணவுச் சங்கிலியைக் கோடிட்டுக் காட்டுக.



உணவு வலை

ஒரு குறிப்பிட்ட சூழ்நிலை மண்டலத்தில் ஒரே ஒரு உணவுச் சங்கிலித் தொடர் மட்டும் தனியே இருப்பதில்லை. ஒரு விலங்கானது ஒரே விதமான உணவை உட்கொள்வதில்லை. பலவகையான உணவை உட்கொள்கின்றன. எ.கா. ஒரு கழுகு, முயல், எலி அல்லது பாம்பு ஆகியவற்றை உணவாகக் கொள்ளும். ஒரு பாம்பு, எலி அல்லது தவளையை உணவாகக் கொள்ளும். எனவே உணவு சங்கிலித் தொடரானது பல பிணைப்புகளைக் கொண்டுள்ளது. ஆற்றல் மாற்றத்திற்காக நிகழும் எண்ணற்ற உணவுச்சங்கிலித் தொடர்களின் வலை போன்ற அமைப்பே உணவு வலை எனப்படும்.

7.4. ஆற்றல் மாற்றம்

அனைத்து உயிரினங்களுக்கும் சூரியனே முதன்மையான மற்றும் முக்கியமான ஆற்றல் மூலமாகும். சூரிய ஆற்றலானது சூரியனிலிருந்து முதலில் புவியின் வளிமண்டலத்தை வந்தடைகிறது.

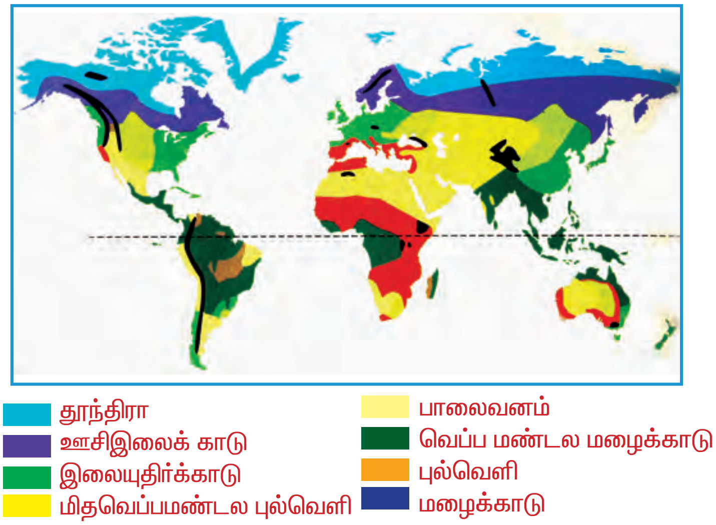
பசுந்தாவரங்கள் ஒளியாற்றலைக் கவர்ந்திழுத்து வேதியாற்றலாக மாற்றுகின்றன (உணவு). இந்த வேதி ஆற்றலின் அளவு ஒரு ஊட்ட நிலையில் இருந்து அடுத்த ஊட்டநிலைக்கு மாறும்போது குறைகின்றது. இந்த ஆற்றல் மாற்றம் ஒரே திசையில் மட்டுமே நடைபெறும்.

7.5. உயிர்க்கோளங்கள்

அனைத்து உயிரினங்களும் சூரியனிடமிருந்தே ஆற்றலை நேரிடையாகவோ மறைமுகமாகவோ பெறுகின்றன என்பதை அறிவோம். சூரியனால் வேறு ஏதேனும் மாற்றம் நமக்குள்ளனவா எனத் தெரியுமா ? பூமி சூரியனைச் சுற்றி வருவதால் நம்முடைய இருப்பிடத்தின் தட்பவெப்ப நிலை சூரியனைச் சார்ந்தே உள்ளது.

சூழ்நிலை மண்டலத்தைப் பற்றி படித்துள்ளோம். சூழ்நிலை மண்டலம் சிறியதாகவோ அல்லது பெரியதாகவோ இருக்கலாம். சிறிய சூழ்நிலை மண்டலங்கள் ஒன்றாகச் சேரும்போது இது ஒரு அகன்ற புவிப்பரப்பை ஏற்படுத்துகிறது. இது பல வகைப்பட்ட தாவரம் மற்றும் விலங்கு வகைகளை உள்ளடக்கியது. அதே சமயத்தில் இந்த அகன்ற புவிப்பரப்பில் ஒரே மாதிரியான தட்பவெப்பநிலை காணப்படும். இது போன்ற அகன்ற புவிபரப்பைக் கொண்ட பகுதியே உயிர்க்கோளம் என்கிறோம்.

7.5.1. காடுகளும் அதன் வகைகளும் (பல வகையான உயிர்கோளங்கள்)



தட்பவெப்பநிலை காரணிகள் மற்றும் புவியியல் அமைப்பு இவற்றின் அடிப்படையில் நம் புவியில் பலவகையான உயிர்க்கோளங்கள் உண்டு. இங்குள்ள தாவர மற்றும் விலங்கு வகைகளைக் கொண்டு, உயிர் கோளங்கள் பல வகைப்படும்.

1. வெப்பமண்டல மழைக்காடுகள்

இவ்வகைக்காடுகள் தென் அமெரிக்கா, ஆப்பிரிக்கா மற்றும் இந்தோ–மலேசியா போன்ற பூமத்தியரேகைக்கு அருகில் உள்ள பகுதிகளில் காணப்படுகின்றன. இங்கு வெப்பநிலை மிதமாக இருக்கும் ($20^0C - 25^0C$) ஆண்டிற்கு 190 செ.மீ. அளவிற்கு மழைப்பொழிவு மிகுந்து காணப்படும். இந்தியாவின் அந்தமான் நிகோபர் தீவுகள், மேற்குத் தொடர்ச்சி மலைகள், அஸ்ஸாம், மேற்கு வங்காளம் ஆகிய பகுதிகளில் இவ்வகை காடுகள் காணப்படுகின்றன.

2. புல்வெளி பிரதேசங்கள்

தென் அமெரிக்கா, மேற்கு ஆஸ்திரேலியா, வட மேற்கு இந்தியா மற்றும் கிழக்கு பாகிஸ்தானில் காணப்படுகிறது. வறண்ட தட்பவெப்ப நிலையும், ஈர தட்பவெப்ப நிலையும் மாறி மாறி இங்குக் காணப்படுகின்றன. ஆண்டிற்கு 25 செ.மீ. மழைப்பொழிவு காணப்படும். கோடை காலத்தில் அடிக்கடி காட்டுத்தீ ஏற்படும். இந்தியாவில் புல்வெளி பகுதிகள் நீலகிரியிலும், காசி மலையிலும், நாகமலையிலும் காணப்படுகின்றன.

படம் 7.1 வெப்பமண்டல மழைக்காடுகள்

3. பாலைவனங்கள்

ஆப்பிரிக்கா, அமெரிக்காவின் அரிசோனா மாநிலம், மத்திய ஆசியா வில் உள்ள பாலைவனம் மற்றும் மெக் ஸிகோவிலும் காணப்படுகிறது. பகல் பொழுது வெப்பமாகவும், இரவுப் பொழுது குளிராகவும் காணப்படுகின்றன. ஆண்டிற்கு 25 செ.மீ.க்கும் குறைவான மழைப் பொழிவே இருக்கும். இந்தியாவில் ராஜஸ்தான் மாநிலத்தில் தார் பாலைவனம் உள்ளது.

படம் 7.2. பாலைவனம்

4. மிதவெப்ப மண்டல புல்வெளிப் பகுதி

வடக்கு மற்றும் தெற்கு அமெரிக்காவிலும், ஐரோப்பாவின் ஒரு பகுதியிலும் காணப்படுகிறது. இங்கு ஆண்டிற்கு 25 செ.மீ. முதல் 100 செ.மீ. வரை மழைப்பொழிவு இருக்கும். இங்கு இரு தடவை மிக வறண்ட சீதோஷ்ணநிலைக் காணப்படுகிறது. இங்கு வெப்பக் காற்று வீசும் கோடைக்காலம் மற்றும் அதிக குளிர் கொண்ட குளிர்காலம் நிலவுகிறது. இப்பகுதி இந்தியாவில் உத்திரபிரதேசத்தில் காணப்படுகிறது.

5. இலையுதிர்க் காடுகள்

வடஅமெரிக்கா, கிழக்கு ஆசியா மற்றும் ஐரோப்பாவில் காணப்படுகிறது. 75 செமீ முதல் 100 செமீ வரை மழைப்பொழிவு இருக்கும். இங்கு தட்பவெப்பநிலை மிதமாகக் காணப்படும். மிதமான குளிர்காலத்தைக் கொண்டது. இந்தியாவில் பஞ்சாப், தமிழ்நாடு, உத்திரபிரதேசம், பீகார், ஒரிஸ்ஸா மற்றும் மத்திய பிரதேசத்தில் காணப்படுகின்றன.

6. ஊசியிலைக்காடுகள்

கனடா, ஐரோப்பா மற்றும் ரஷ்யாவில் காணப்படுகிறது. இதற்கு போரியல் காடுகள் என மறுபெயரும் உண்டு. இங்கு குறுகிய குளிர் கோடைகாலமும், நீண்ட குளிர்காலமும், அதிகமான பனிப்பொழிவும் காணப்படும். ஆண்டிற்கு 20 செமீ முதல் 60 செமீ வரை மழைப்பொழிவு இருக்கும். காடுகள் முழுவதும் பனி மற்றும் பனிக்கட்டியால் மூடிக் காணப்படும். இவ்வகைக் காடுகள் இந்தியாவில் இமாச்சலபிரதேசம், பஞ்சாப் மற்றும் காஷ்மீர் பகுதிகளில் காணப்படுகின்றன.

7. தூந்திரப்பிரதேச காடுகள்

முழுவதும் பனியால் சூழப்பட்ட வடதுருவப் பகுதிக்கு கிழக்கே காணப்படுகின்றன. 25 செமீ அளவு மழைப்பொழிவுதான் இருந்தாலும், இங்கு நிரந்தரமாக மண் உறைந்தே காணப்படும். இங்கு தட்பவெப்பநிலை அதிக குளிர்ச்சியாகவும், குளிர்ந்த காற்றும் கொண்டது. வெப்பநிலை 10°Cக்கும் குறைவாகவே காணப்படும். இக்காடுகள் இந்தியாவில் இமயமலைப் பகுதிகளில் மட்டுமே காணப்படுகின்றது.

7.5.2. காடுகளின் முக்கியத்துவம்

1. ஆறுகளின் உற்பத்திக்கு மூல ஆதாரமாக காடுகள் உள்ளன.
2. மழைப்பொழிவை அதிகரிக்கின்றன.
3. மண் அரிப்பைத் தவிர்த்து வெள்ளக்கட்டுப்பாட்டுக்கு உதவுகின்றன.
4. பறவைகள் மற்றும் விலங்குகளின் வாழ்விடமாக உள்ளன.
5. இயற்கையில் கரியமில வாயு மற்றும் உயிர்வளி சமநிலையாக இருக்க உதவுகின்றன.

காடுகள் கடவுளின் முதற்கோவிலாகக் கருதப்படுகின்றன. நம் அன்றாட வாழ்வில் காடுகள் முக்கியப் பங்காற்றுகின்றன.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

வன மகா உற்சவம்– இந்தியாவில் வருடம்தோறும் ஜூலை மாதத்தில் மரம் நடும் விழாவாகக் கொண்டாடப்படுகிறது. காடுகளில் மரங்களைப் பாதுகாப்பதைப் பற்றி மக்களிடையே விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்துவதே இவ்விழாவின் நோக்கமாகும்.

7.5.3. பல்வேறு வகையான தாவர விலங்கினங்கள்

உயிர்க்கோளத்தில் பல வகையான தாவர விலங்கினங்கள் உள்ளன. ஒரு உயிர்க்கோளத்தில் உள்ள தாவர விலங்கினங்கள் மற்றொரு உயிர்க்கோளத்தில் உள்ள சூழ்நிலைக்கேற்ப வாழக் கூடியன அல்ல. வெவ்வேறு வகையான உயிர்க்கோளங்களில் வாழும் தாவர விலங்கினங்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. உலகில் உள்ள அதிகத் தாவர மற்றும் விலங்கினங்களைக் கொண்ட பன்னிரண்டு வகையான உயிர் பல்வகை மையங்களில் இந்தியாவும் ஒன்றாக உள்ளது.

வ.எண்	உயிர்க் கோளம்	தாவரங்கள்	விலங்கினங்கள்
1.	வெப்ப மண்டலக் மழைக்காடுகள்	தேக்கு, இரப்பர், பெருங்கொடிகள், தொற்றுத் தாவரம், ஆர்க்கிடுகள், பெரணிகள்	தாவர உண்ணிகள், பூச்சிகள், கொறிக்கும் விலங்குகள், குரங்குகள், வௌவால்கள், பெரிய பூனைகள், பாம்புகள்
2.	புல்வெளிப் பிரதேசங்கள்	புல்வெளிகள்	பறவைகள், கங்காரு, சிங்கம், வரிக்குதிரைகள், ஒட்டகச்சிவிங்கி, சிறுத்தை, யானை, கரையான்கள்.
3.	பாலை வனங்கள்	சதைப்பற்றுள்ள கள்ளி வகைகள், அகேஷியா, எருக்கு, பேரிச்சம், மற்றும் பல.	சிங்காரா மான், பாம்பு, தேள், ஒட்டகம், பல்லி
4.	மித வெப்ப மண்டல புல்வெளிப் பகுதி	பல்லாண்டு வாழும் புல்வகைகள்	ஓநாய்கள், நரி, காட்டெருமைகள், மான்கள், பூச்சிகள் மற்றும் பல
5.	இலையுதிர்க் காடுகள்	ஒக், மாப்பிள், மாஸ்கள், அகேஷியா, பைன், ஃபிர்	மான், அணில், கருப்பு கரடி, வண்டுகள், பறவைகள், சிறிய பாலூட்டிகள்
6.	ஊசியிலைக் காடுகள்	ஸ்ப்ரூஸ், ஃபிர், பைன், ஆஸ்பென், வில்லோ, மாஸ்கள், லைக்கன்கள், காளான்கள்	முள்ளம்பன்றி, சிவப்பு அணில், முயல், சாம்பல்நிற செந்நாய்கள், பூச்சிகள் மற்றும் பல
7.	தூந்திரப்பிரதேச காடுகள்	அகன்ற இலையுடைய செடிகள், லைக்கன்கள்	ரெயின் மான்கள், ஆந்தை, நரி, ஓநாய், இடம்பெயரும் பறவைகள், பனிக்கரடி, பெங்குயின்கள்

செயல் 7.3

பொருளுடன் அதன் உபயோகத்தைப் பொருத்துக

1. கட்டுமானப் பொருள்	–	பென்சில்
2. உறைவிடம்	–	வேப்பிலை
3. இசை	–	மரக்கட்டை
4. உபகரணம்	–	காபி
5. மருந்து	–	வீணை
6. குடிபானம்	–	பனை ஓலை

மதிப்பீடு

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு.

அ) அதிக அடர்வுள்ள காடுகளில் காணப்படுவது __________ (மரங்கள் / புற்கள்).

ஆ) __________ இது ஒரு இயற்கை சூழ்நிலை மண்டலத்திற்கு எடுத்துக்காட்டாகும் (நெல்வயல் / பாலைவனம்).

இ) உணவுச் சங்கிலியின் மூன்றாவது நிலைக்கு __________ என்று பெயர் (தாவர உண்ணி / ஊன் உண்ணிகள்).

ஈ) பல உணவுச் சங்கிலிகள் இணைந்து காணப்படுவதற்கு __________ என்று பெயர் (உணவு வலை / உணவு சுழற்சி).

உ) 'வனமகா உற்சவம்' பண்டிகை கொண்டாடும் மாதம் __________ (ஜுன் /ஜுலை).

II. பின்வரும் வார்த்தைகளை மாற்றியமைத்து உணவுச் சங்கிலியை அமைக்கவும்.

அ) பாம்பு, எலி, நெல், கழுகு, வெட்டுக்கிளிகள்

__________ → __________ → __________ → __________ → __________ →

ஆ) மனிதன், பெரிய மீன், தாவர மிதவை உயிரி, சிறிய மீன், பூச்சிகள்

__________ → __________ → __________ → __________ → __________ →

III. பின்வரும் முக்கிய பண்புகளின் அடிப்படையில் காடுகளை வகைப்படுத்துக.

மழைக்காடு, புல்வெளி பிரதேசங்கள், பாலைவனம், புல்வெளிக்காடுகள், ஊசியிலைக் காடுகள், தூந்திர பிரதேசக் காடுகள்.

வ.எண்	முக்கிய பண்புகள்	காடுகள்
1.	காடுகளில் தொடர்ந்து தீ	
2.	குளிர் காற்று	
3.	உறைபனி, பனிக்கட்டி	
4.	வெப்ப நாட்கள், குளிர் நாட்கள்	
5.	மூடிய உறைபனி	
6.	அதிக மழை பொழிவு	

IV. கீழ்காணும் பட்டியலில் உள்ள விலங்குகளை அது வாழும் உயிர்கோளத்தோடு பொருத்துக.

பாம்பு	–	புல்வெளி பிரதேசங்கள்
சிறுத்தை	–	தூந்திரப்பிரதேச காடுகள்
ஒட்டகம்	–	வெப்பமண்டல மழைக் காடுகள்
மான்	–	ஊசியிலைக் காடுகள்
கருப்பு கரடி	–	பாலைவனம்
செந்நாய்	–	இலையுதிர்க் காடுகள்
பென்குயின்	–	புல்வெளிக் காடுகள்

மேலும் அறிய

புத்தகங்கள்

1. Ecology - Shukla and Chandel, S.Chand & Company, New Delhi.
2. Environmental Science (9th edition) - Enger and Smith, McGraw Hill, New York

இணையதளங்கள்

www.national geographic.com.
www.mongabay.com.

அறிவியல் சார்ந்த காணவேண்டிய இடங்கள்

1. பவளப்பாறைகள் – மண்டபம், இராமேஸ்வரம்.
2. சதுப்புநிலக்காடுகள்–பிச்சாவரம், கடலூர் மாவட்டம்.

அலகு 8

நீர் – ஓர் அரிய வளம்

படம் 8.1 மேட்டூர் அணை

வள்ளி, இன்பா மற்றும் செல்வா அனைவரும் மேட்டூர் அணைக்குச் சுற்றுலாச் சென்றனர். இப்புவியில் இந்த அளவிற்கு நீர் பரந்திருந்தும், நாம் ஏன் இன்னும் நீர் பற்றாக்குறையில் இருக்கிறோம் என வள்ளி வியந்தாள். செல்வா அதற்கு இப்புவியில் 70% நீரால் நிரம்பியுள்ளது. எனினும் அதல் 3% மட்டும் தான் நன்னீர் என்றான். எனவே, மனித பயன்பாட்டிற்கென மிகக்குறைந்த அளவே நீர் உள்ளது.

மாணவர்களே ஒவ்வொரு ஆண்டும் மார்ச் 22 ந்தேதி ஏன் உலக நீர் தினத்தைக் கொண்டாடுகிறோம் என்பதைத் தெரிந்து கொள்வோம்.

இதன் நோக்கம் .... ஆகும்.

8.1. நீரின் பரவல்

நீர் ஓர் இயற்கை வளம். இது தாவரங்களுக்கும் மற்றும் விலங்குகளுக்கும் இன்றியமையாதது. பூமியிலிருந்து பெறப்படும் பொருள்களில் மிகுதியானது நீரே ஆகும். அதில் சிறிதளவே மனித இனத்தின் தேவைக்கு ஏற்றபடி உள்ளது.

புவியில் உள்ள நீரில் மிக அதிகளவு கடல் மற்றும் பெருங்கடல்களில் உள்ளது. கடல் மற்றும் பெருங்கடல்களில் உள்ள நீர் மிக அதிக அளவு உவர்ப்பாக இருப்பதால் அவை குடிப்பதற்கு ஏற்றதல்ல. பெரும்பகுதி நன்னீர் துருவப்பகுதிகளில் பனிக்கட்டியாக உறைந்துள்ளதால் அவை எளிதில் கிடைக்கக்கூடிய நீராக இருப்பதில்லை.

“ஒரு நாளில் ஒரு மனிதன் குடிக்க, துவைக்க, சமைக்க உடல் நலன் பராமரிக்க என குறைந்தது 50லிட்டர் நீரைப் பயன்படுத்துகிறான்” என ஐக்கிய நாடுகள் சபை தெரிவிக்கிறது. இந்த நீர் அளவு என்பது ஏறக்குறைய இரண்டரை வாளி நீருக்குச் சமமாகும்.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

முக்கிய தினங்கள்

உலக நிலப்பரப்பு தினம் – பிப்ரவரி 2

உலக காடுகள் தினம் – மார்ச் 21

புவி தினம் – ஏப்ரல் 22

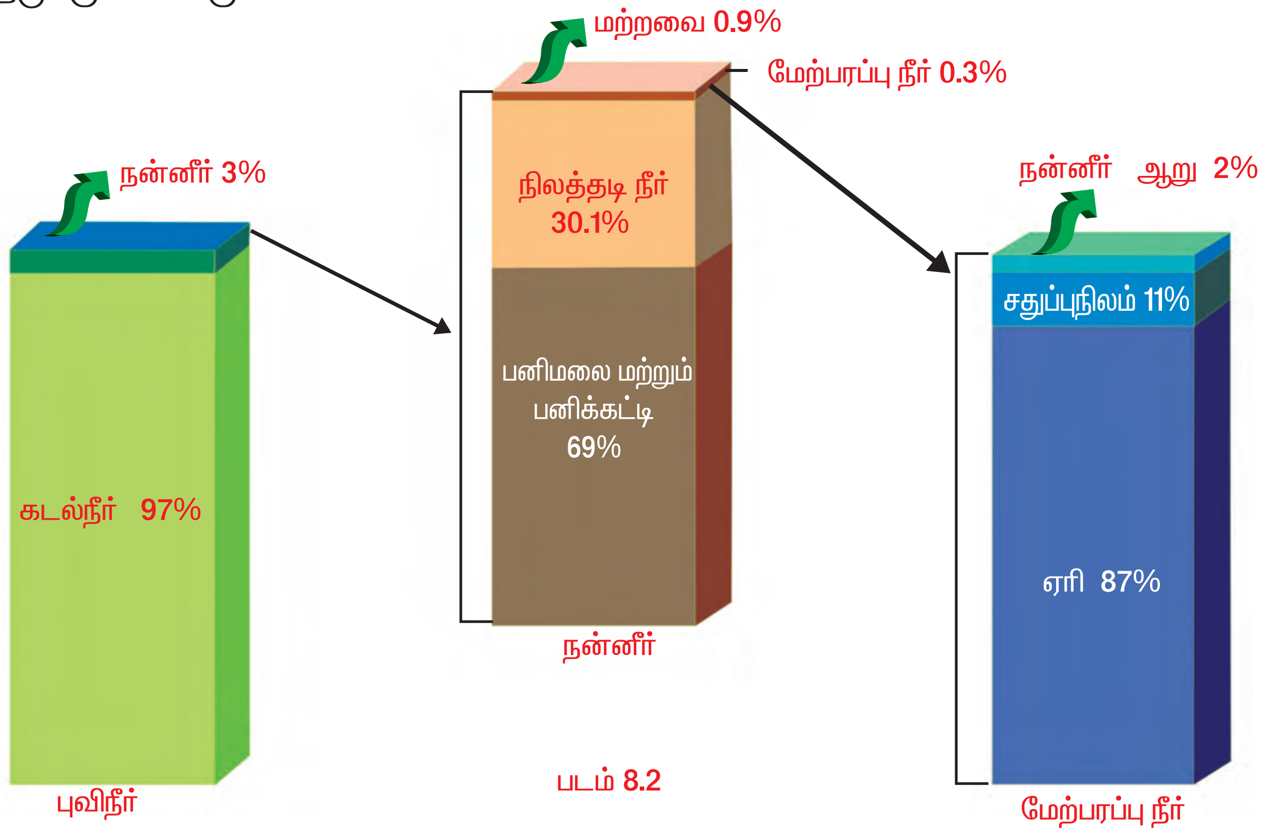
உலக சுற்றுச்சூழல் தினம் – ஜுன் 5

இயற்கை ஆதார தினம் – அக்டோபர் 5

இயற்கை பாதுகாப்பு தினம் – நவம்பர் 25

செயல் 8.1

நீர் பற்றாக்குறையைக் குறித்து செய்தித்தாள், வாரஇதழ், திங்கள் இதழ்களில் வரும் செய்திகளை, படங்கள் மற்றும் கட்டுரைகளைச் சேகரிக்கவும். அதனை உங்கள் செய்திக் குறிப்பேடுகளில் ஒட்டவும். இதைப் பற்றி உங்கள் ஆசிரியர் மற்றும் நண்பர்களுடன் பகிர்ந்து கொள்ளவும்.

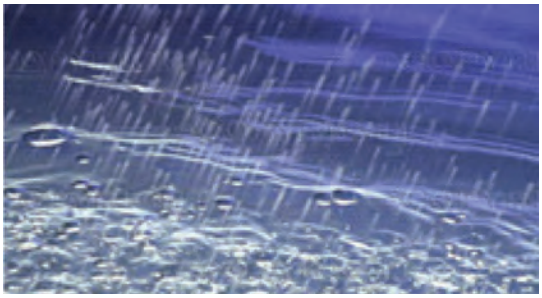


படம் 8.2

8.2. நீர் ஆதாரங்கள்

1. மழைநீர்

மழை நீரே தூய நீராகும். கடல் மற்றும் ஆறுகளில் உள்ள நீரானது சூரிய வெப்பத்தால் நீராவியாக மாறுகிறது. நீராவியானது அனைத்து கசடுகளையும் விட்டுச் செல்கின்றன. முதன் முதலில் மழைப் பொழிவின்போது வீழ்படிவு நடைபெறும். அப்பொழுது, காற்றில் உள்ள சில வாயுக்கள் கரைந்து அதனுடன் சில கரையாத கசடுகளும் சேர்ந்து வருகின்றன. தொடர்ந்து வரும் மழைப் பொழிவில் தூய நீர் மட்டுமே இருக்கும்.



படம் 8.3 மழை நீர்

2. பனிமலை, பனிக்கட்டி, வெண்பனி

பூமியில் கிடைக்கும் மூன்று சதவீத நீரில், நான்கில் ஒருபங்கு பனிமலை, பனிக்கட்டி மற்றும் வெண்பனியாக உள்ளன. இவை, அதிக உயரமான இடங்களிலும் அல்லது நிலநடுக்கோட்டு பகுதிகளிலும் தான் காணப்படுகின்றன.

3. ஆற்று நீர்

மலைகளில் உள்ள பனிகட்டியானது உருகுவதாலும், மழைப்பொழிவதாலும் ஆற்றில் நீர் வருகின்றது.

8.4 பனிமலை

4. கடல் நீர்

பெருங்கடல் என்பது மிக அதிக அளவில் நீரைக் கொண்டுள்ளது. பல மில்லியன் லிட்டர் நீர் கடலில் இருந்தாலும் அதிக உவர்ப்பாக இருப்பதால் வேளாண்மைக்கும் அல்லது வீட்டு பயன்பாட்டிற்கும் உகந்ததல்ல.

5. ஏரிகள் மற்றும் குளங்கள்

ஆண்டு முழுவதும் தண்ணீரைக் கொண்டிருக்கும் நிலத்தின்மேல் காணப்படும் பெரும் பள்ளங்கள் ஏரிகள் ஆகும். குளங்கள் என்பவை தற்காலிகமாகவோ, நிரந்தரமாகவோ தண்ணீரைச் சேமித்து வைத்திருக்கும் ஆழமற்ற பகுதிகளாகும். உலகளாவிய தண்ணீர்த் தேவைக்கு இவை மிகச்சிறிய தீர்வுதான்.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

அனைத்து கடல் மற்றும் பெருங்கடல் உப்புநீரைக் கொண்டவை. மிக அதிக உப்பு தன்மையைக் கொண்ட கடல் "சாக்கடல்" இந்த கடல் உயிரற்றது. ஏனெனில் இதில் உள்ள அதிக உப்புத்தன்மை காரணமாக எந்த ஒரு மீன் இனமோ அல்லது கண்ணுக்கு தெரியக்கூடிய நீர் வாழ் உயிரினமோ உயிர் வாழ முடியாதவாறு உள்ளது. ஒரு லிட்டர் தண்ணீரில் 300 கிராம் உப்பு கரைந்துள்ளதாகக் கற்பனை செய்து பார்க்கவும். ஒரு மனிதனுக்கு நீந்தத் தெரியவில்லை என்றாலும் கூட, இந்த சாக்கடலில் விழுந்தால் அவன் நீரில் மூழ்க மாட்டான். பதிலாக நீரின் மேல் மிதப்பான் என்ற செய்தி வியப்பாக உள்ளது.

8.3. நீரின் நிலைகள்

நீர் என்பது திட, திரவ மற்றும் வாயு என்று மூன்று நிலைகளிலும் உள்ளது என்பது நாம் ஏற்கனவே அறிந்த செய்தியாகும். இம் மூன்று நிலைகளும் ஒன்று மற்றொன்றாக மாறும் தன்மையுடையன அல்லது மாற்றக்கூடியது.

இந்த மூன்று நிலைகளும் நம்மைச் சுற்றியுள்ள சுற்றுப்புறத்தில் காணப்படுபவையே.

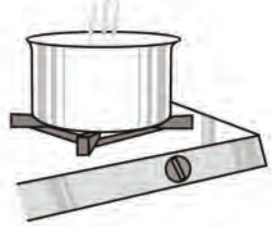
திட நிலை

படம் 8.5a நீர் 0° செ–ல் பனிக்கட்டியாக உறைகிறது.

திரவ நிலை

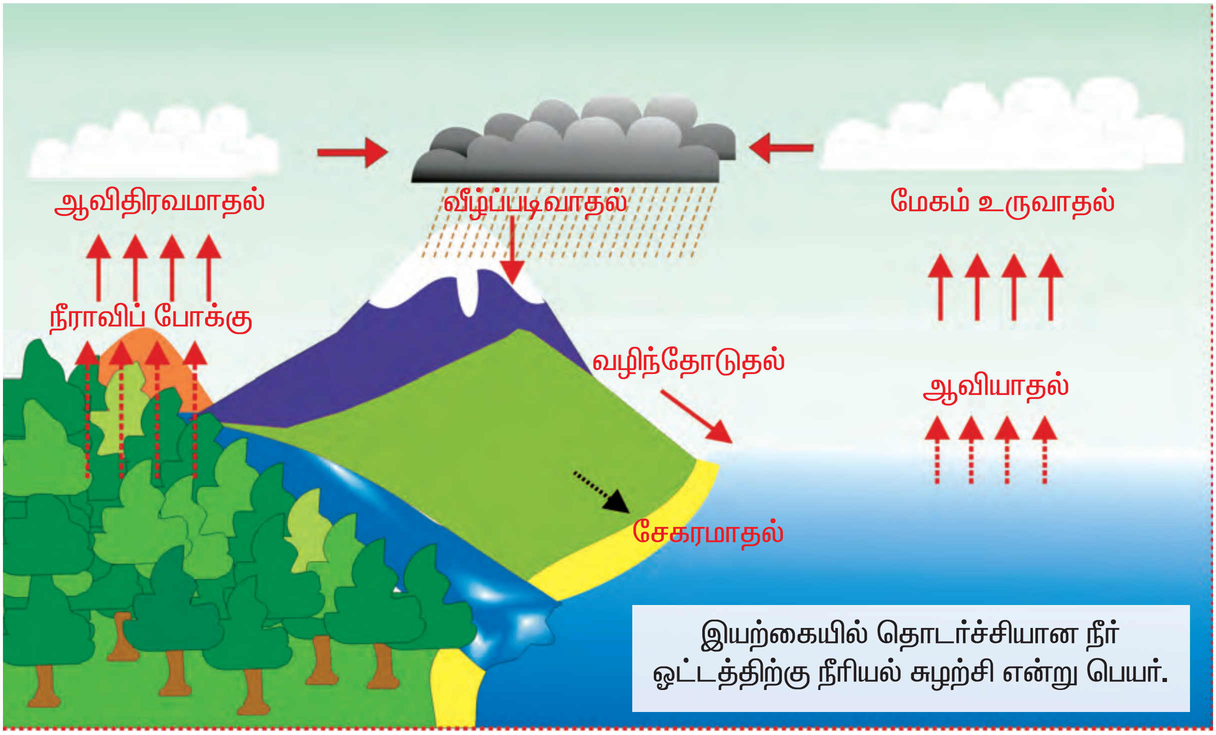
படம் 8.5b நீர் 0° செ– லிருந்து 100° செ வரைக்குள் திரவமாக உள்ளது.

வாயு நிலை



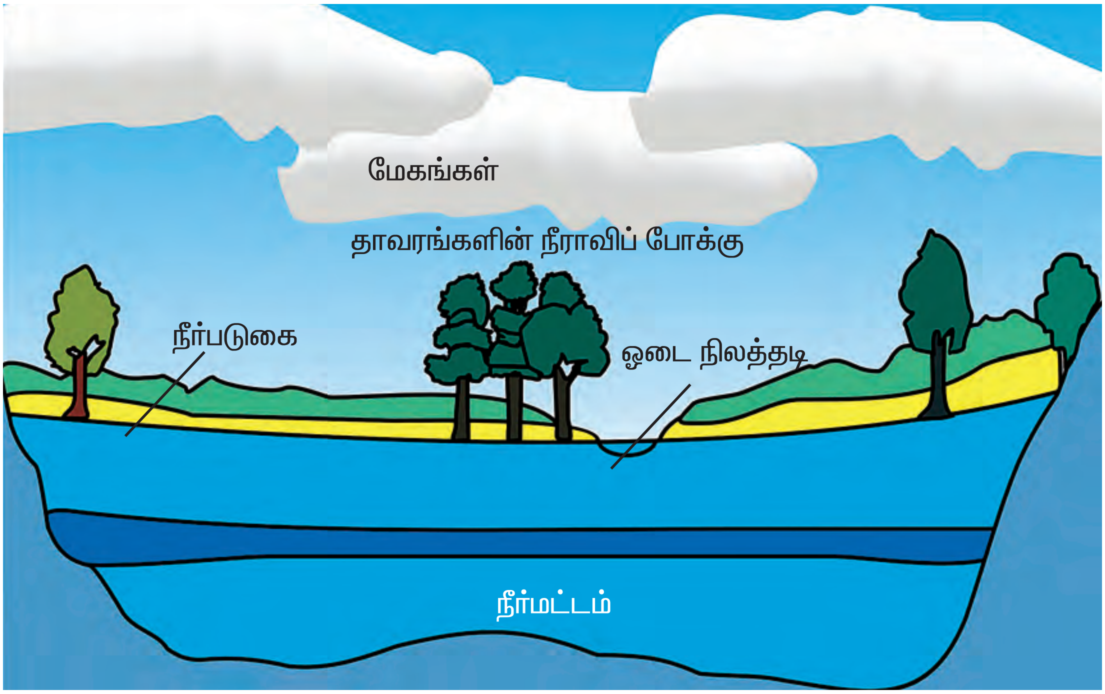
படம்8.5c நீர் 100° செ–க்கு மேல் நீராவியாக மாறுகிறது.

1. திட நிலை : பனிக்கட்டி என்பது நீரின் திட நிலையாகும். வளிமண்டலத்தில் பனி கட்டி, உறைபனி, பனிப்பாறை மற்றும் ஆலங்கட்டி என பல நிலைகளில் உள்ளன. இவை துருவப் பகுதிகளிலும், அதிக உயரமான மலைச் சிகரங்களிலும் காணப்படும்.
2. திரவ நிலை : மழைத் துளியும், பனித்துளியுமே திரவ நிலையில் உள்ள நீராகும். புவிப்பரப்பில் கடல்கள், ஏரிகள், ஆறுகள் போன்ற இடங்களில் நீர் திரவ நிலையில் சூழ்ந்துள்ளது.
3. வாயு நிலை : நீராவியே நீரின் வாயு நிலை ஆகும். இவை நீர் மேகங்களாகவும், மூடுபனியாகவும், நீராவிகளாகவும் வாயு நிலையில் காணப்படுகின்றன.



படம் 8.6 நீரியல் சுழற்சி

8.4. நிலத்தடி நீர்



படம் 8.7 நிலத்தடி நீர்மட்டம்

- நன்னீரானது மழை பொழிவினாலும், பனிப்பொழிவினாலும், புவியின் நிலப்பரப்பினை வந்தடைகிறது.
- பெரும்பான்மையான நன்னீர், ஆறுகள் மூலம் கடலைச் சென்றடைகின்றன.
- மிக குறைந்த அளவு நீரே மண்ணிற்குள் கசிந்து, நிலத்தடி நீராகச் சேமிக்கப்படுகிறது.
- மண் அடுக்குகளுக்குக் கீழே காணப்படும் நிலத்தடி நீரை நிலத்தடி நீர்மட்டம் என்று கூறுகிறோம்.
- நிலத்தடி நீரின் மேற்பரப்பில் உள்ள நீர், நீர்படுகை என அழைக்கப்படுகிறது. நாம் நீர் உள்ள பகுதியின் அருகில் நிலத்தில் ஒரு துளையிட்டு தோண்டும் போது அங்குள்ள மண் ஈரப்பசை கொண்டு இருப்பதைக் காணலாம்.
- மண்துகளின் ஈரத்தன்மை அங்கு நிலத்தடி நீர் இருப்பதைக் குறிக்கிறது.
- நாம் மிக ஆழமாகத் தோண்டத் தோண்ட ஒரு அடுக்கில் மண் துகள்களுக்கு இடையிலும், பாறை களுக்கு இடையிலும் உள்ள பரப்புகள் முழுவதும் நீரால் நிரம்பியிருக்கும். இந்த அடுக்கின் மேற்பரப்பிற்கு நீர்ப்படுகை என்று பெயர்.
- நீர்ப்படுகை என்பது இடத்திற்கு இடம் வேறுபடும். மேலும் இது ஒரே பகுதியிலும் வேறுபட்டு காணப்படும்.
- பொதுவாக கிணற்றில் குழாய் மூலமாகவோ, கை இயக்கு நீரேற்றி மூலமாகவோ நிலத்தடி நீர் இறைக்கப் பயன்படுகிறது.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

உலக வங்கியின் கருத்து “உலகிலேயே நிலத்தடி நீரை அதிகமாக பயன்படுத்தும் நாடு இந்தியா. இதனால் நம் நாட்டில் நீர் அபாயகரமான நிலையில் குறைந்து கொண்டு வருகிறது” என்று கூறுகிறது.

8.5. நீர் குறைதல்

1. இயற்கைக் காரணங்கள்

குறைந்த அளவு மழைப்பொழிவும், வெப்பக் காற்றும் நிலத்தடி நீரைக் குறைப்பதில் மிக முக்கியப் பங்கு வகிக்கின்றன.

2. மனிதக் காரணங்கள்

காடுகளை அழித்தல், மக்கள் தொகைப் பெருக்கம், விரைவான நகரமயமாக்கம், கால்நடைகளின் அதிக மேய்ச்சல், நிலத்தடி நீரை அதிக அளவில் பயன்படுத்துதல் போன்றவைகள்.

3. கடல் நீர் உட்புகுதல்

உலகின் பல நாடுகளிலும் கடல்நீர் உட்புகுவதால் நன்னீர் மூலங்கள் குறைந்து வருகின்றன. மிக அதிகப்படியாக நிலத் தடிநீரைப் பயன்படுத்துவதின் மூலம் நிலத்தடி நீர்ப்படுகை குறைந்து விடுவதால் அதனுள் கடல் நீர் உட்புகுந்து விடுகின்றது. அதனால் நிலத்தடி நீர்மட்டமும் பாதிப்படைகின்றன.

படம் 8.8 காடுகளை அழித்தல்

4. வணிகமயமாகும் நீர் வளம்

சில தனியார் நிறுவனங்கள் அதிகப்படியான நீரை ஆறுகளில் இருந்து உறிஞ்சுவதால் நிலத்தடி நீர் குறைகின்றது.

5. ஆற்றில் மணல் கொள்ளை

சில ஆறுகள் மணற் கொள்ளையினால் பெருமளவில் பாதிக்கப்பட்டுள்ளன. எ.கா. பாலாறு.

8.6. நீர்ப் பரவல்

இந்தியாவில் கிடைக்கும் நீரின் அளவு பெருமளவு பருவ மழையைப் பொறுத்தே அமையும். ஜீன் முதல் அக்டோபர் வரையிலான நாட்களில் இந்தியா முழுவதும் பரவலாக அதிக மழை பொழியும். ஆனால் தமிழ்நாடு விதிவிலக்காக அக்டோபர் மற்றும் நவம்பர் மாதங்களில் மழையைப் பெறும். மழை கிடைக்காத தார் பாலைவனமும், அதிக மழைப் பொழிவைப் பெறும் வடகிழக்கு மாநிலங்களும் இந்தியாவில் உள்ளன. பொதுவாக இந்தியாவின் வட பகுதியில் அதிக அளவு மழைப் பொழிவு காணப்படும். இந்தியாவில் அதிகமான நதிகள் உண்டு. மூன்று முக்கிய நதிகளான சிந்து, கங்கை மற்றும் பிரம்மபுத்திரா இமயமலையில் தோன்றி மூன்றில் இரண்டு பங்கு நிலப்பரப்பில் பாய்கின்றன.

பருவகாலமழையின்போது ஆறுகளில் நீர்வரத்து மிக அதிகமாவதால் வெள்ளம் ஏற்படுகிறது. மாறாக, கோடைகாலத்தில் மிகப் பெரிய ஆறுகளிலும் நீர்மட்டம் சிறிதளவு குறையவே செய்கிறது. பொதுவாக சிறு சிறு கிளை நதிகளும் நீரோடைகளும் முழுவதும் வறண்டு விடுகின்றன.

பெரிய அணைகள் கட்டுவதால் ஆறுகளில் உள்ள நீரை ஒழுங்குபடுத்தலாம், ஆண்டு முழுவதும் நீரைச் சமமாக பகிர்ந்தளிக்கலாம்.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

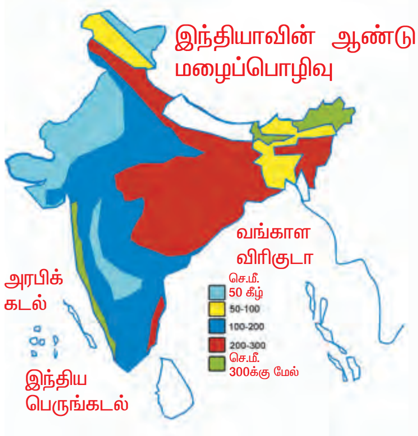
உலகில் நிறைந்துள்ள நீரின் அளவில் 4% இந்தியாவில் உள்ளது. ஓர் ஆண்டிற்கு ஒரு மனிதனுக்கு கிடைக்கும் நீரின் அளவில் இந்தியா 133வது இடத்தில் உள்ளது. இந்தியாவில் மீண்டும் புதுப்பிக்கக் கூடிய நீர் வளம் ஓராண்டில் 1897 சதுரகி.மீ அளவு உள்ளதாகக் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது.

2025–ல் கடுமையான நீர் பற்றாக்குறை இந்தியாவின் பெரும்பகுதியில் ஏற்படும் என எச்சரிக்கப்படுகிறது.

செயல் 8.2

இந்தியாவின் மழைப் பொழிவு பற்றிய வரைபடம் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. நம் நாட்டின் சராசரியான ஆண்டு மழைப் பொழிவு விவரம் தரப்பட்டுள்ளது.

1. உங்கள் வசிப்பிடத்தை வரைபடத்தில் குறிக்கவும்.
2. உங்கள் வசிப்பிடத்தில் போதுமான மழைப்பொழிவு உள்ளதா ?
3. ஆண்டு முழுவதற்கும் தேவையான நீர் உங்களுக்குக் கிடைக்கின்றதா ?



8.7. நீர்ப் பற்றாக்குறை

அடிப்படை தேவைகளுக்கு நீர்த் தட்டுப்பாடு ஏற்படும் நிலை நீர்ப் பற்றாக்குறை என்பதாகும்.

நீர் என்பது மீண்டும் புதுப்பிக்ககூடிய வளம் என்றாலும், மனிதர்களாகிய நாம் பயன்படுத்தும் நீரின் அளவு மிக அதிகமாக இருப்பதால், நிலத்தடி நீர்மட்டம் குறைகிறது.

நீர்மட்டம் குறைவதற்கான பல்வேறு காரணிகள்

- மக்கள்தொகைப் பெருக்கத்தின் காரணமாகக் குடியிருக்க வீடுகள், அலுவலகங்கள், கடைகள், சாலைகள் போன்ற தேவைகளின் பிடியில் நாம் உள்ளோம். இத்தேவைகளுக்கேற்ப காலி இடங்களான, விளையாட்டு மைதானம், பூங்காக்கள் போன்ற பல இடங்களில் கட்டடங்கள் கட்டப்படுகின்றன. இதனால் நிலத்திற்குள் செல்லும் நிலத்தடிநீரின் அளவு குறைகிறது.
- மக்கள்தொகைப் பெருக்கத்தின் காரணமாகத் தொழிற்சாலைகளின் எண்ணிக்கை அதிகமாகி விட்டன. நாம் பயன்படுத்தும் பொருட்கள் தயாரிப்பின் ஒவ்வொரு நிலையிலும் நீர் பயன்படுகிறது.
- இந்தியா ஒரு வேளாண்நாடு எனபதை நாம் நன்கறிவோம். விவசாயிகள் தங்களது நிலங்களின் நீர்பாசனத்திற்கு மழையையே நம்பியுள்ளனர். ஆனால் பருவமழை தவறுவதன் காரணமாக நிலத்தடி நீரை நாம் அதிகப்படியாகப் பயன் படுத்துவதால், நிலத்தடி நீர்மட்டம் குறைகிறது.
- நிலத்தடிநீரை கை இயக்கு நீரேற்றி மூலமாக கட்டுப்பாடில்லாமல் பயன் படுத்துவதாலும் நீர்ப்பற்றாக்குறை ஏற்படுகிறது.
- நன்னீர் மாசுபடுதலுக்கு மிக முக்கியமான காரணங்கள், வீட்டிலிருந்து வெளியேறும் கழிவுகள், தொழிற்சாலையில் இருந்து வெளியேறும் நச்சுப் பொருள்கள், விவசாயிகள் பயன் படுத்தும் பூச்சிக்கொல்லிகள் போன்றவைகளாகும். இவையாவும் நீர்நிலைகளில் கலந்து நீரை மாசுபடுத்துகின்றன.
- நீரைச்சேமிக்க சரியான வழிமுறைகள் கையாளப்படுவதில்லை.

படம் 8.9 பூமியில் உயிர் வாழ்வதற்கான முக்கிய ஆதாரம் நீரே ஆகும்

8.8. நீர் மேலாண்மை மழை நீர் சேகரித்தல்

மழைநீரை நேரிடையாகவோ அல்லது பூமிக்குள் செலுத்தியோ நிலத்தடி நீர்வளத்தைப் பெருக்குதலை மழைநீர் சேமிப்பு என்கிறோம். இம்முறை மூலம் நிலத்தடிநீரின் அளவு பாதுகாக்கப்படுகிறது. நிலத்தடிநீர்மட்ட அளவு குறைவதும் தடுக்கப்படுகிறது.

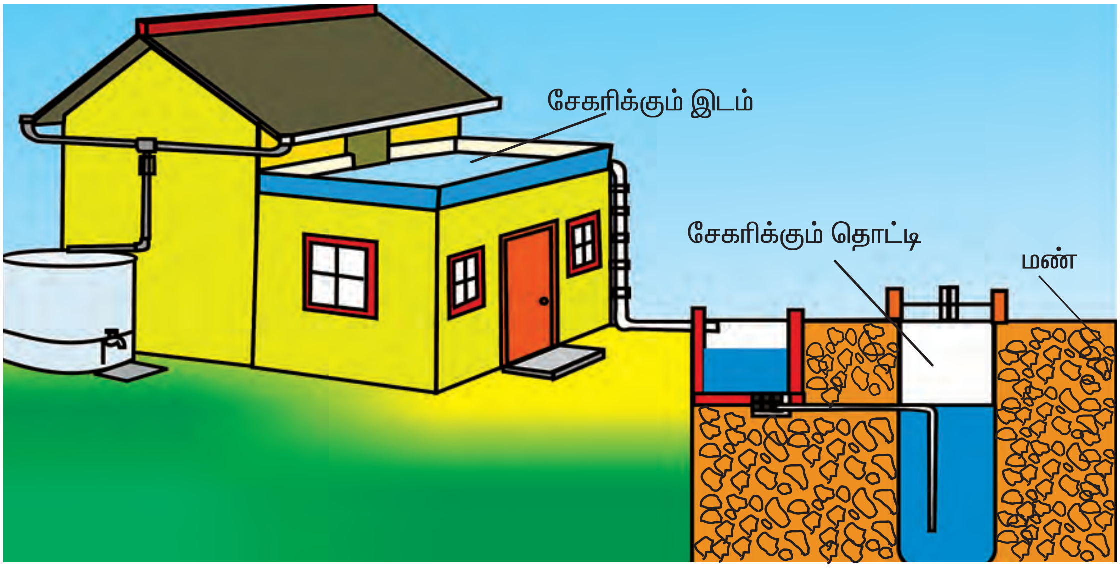
நிலத்தடிநீர் அளவை அதிகரிக்க கட்டடங்களின் கூரைகள் மீது விழும் மழைநீரைச் சேகரிக்கலாம். கட்டடங்களைச் சுற்றியுள்ள நிலத்தில் விழும் நீரையும் சேகரிக்கலாம். கூரைமீது விழும் நீரை ஏற்கனவே உள்ள திறந்த

மழைநீர் சேகரிப்பின் முறைகள்

1. நேரடியாக பெரிய தொட்டிகளில் மழைநீரைச் சேகரித்து வைத்து தேவைக்கு உபயோகிக்கலாம்.
2. மழைநீரைப் பூமிக்குள் செலுத்தி நிலத்தடிநீரை அதிகரிக்கலாம்.

மழைநீர் சேகரிப்பின் முக்கியத்துவம்

- நமது தேவைகளுக்கு நீர்ப்பற்றாக்குறை ஏற்படும்போது நாம் நிலத்தடிநீரைச் சார்ந்து உள்ளோம்.
- விரைவான நகரமயமாக்கல், காலி யிடங்களில் செல்லும் மழைநீரின் அளவு அதிகமாகக் குறைவதாலும் நிலத்தடிநீர் வளம் குறைகிறது.



படம் 8.10 மழைநீர் சேகரிப்பு

கிணற்றிலோ அல்லது ஆழ்குழாய்களிலோ நேரிடையாகச் செலுத்தலாம். திறந்த வெளிகளில் காணப்படும் நீரைச் சேமிக்க எளிய, சிறந்த வழிகள் உள்ளன.

தமிழக அரசு நாட்டிலேயே முன் னோடியாக மழைநீர் சேகரிப்புத் திட்டத்தை அமுல்படுத்தியுள்ளது. ஒவ்வொரு வீட்டிலும் கட்டாயமாக மழைநீர் சேகரிப்பு அமைக்கவேண்டும் என்ற உத்தரவையும் பிறப்பித்துள்ளது.

- மழைநீர் சேகரிப்பு மூலம் நகர தெருக்களில் ஏற்படும் வெள்ளப் பெருக்கினைத் தவிர்க்கலாம்.
- கடற்கரையோரப் பகுதிகளில் கடல்நீர் உட்புகுதலைத் தடுக்கலாம்.
- நிலத்தடிநீர் வளம் பாதுகாக்கப்படுகிறது.
- மண் அரிப்பைத் தடுக்கலாம்.
- தாவரங்களின் வளர்ச்சியினை மேம்படுத்தலாம்.

செயல் 8.3

எந்த வழிமுறைகளில் நாம் நீரைச் சேகரிக்கலாம் என்பதைக் கலந்தாய்வு கொள்ளுவோம்.

1. ஒரு துளி நீர் சேகரிப்போம். வறட்சியை விரட்டுவோம்.
2. மழைத்துளிகள் – உயிர்துளிகள்.
3. ______________________________

8.9. இன்றைய அறிவியல்

8.9.1. பனிப்பாறை அருந்துதல்

பனிமலைகளின் துண்டுகளே பனிப்பாறைகள் ஆகும். இவை பிரிந்து உருகி பின் பெருங்கடலில் கலக்கின்றன. பனிப்பாறை வெண்மை நிறத்தில் சிறிய காற்று நுண்குமிழ்களுடன் காணப்படும். நீர்க் குமிழ்களின் பரப்பு வெண்மை நிற ஒளியைப் பிரதிபலிப்பதால் பனிப்பாறை முழுவதும் வெண்மை நிறமாக தோன்றுகிறது. பனிக்கட்டியில் நீர்க்குமிழி இல்லாதிருக்கும் போது நீலநிறமாக தெரியும். இதற்கு காரணம் வானத்தின் நீல நிறத்தைப் பிரிதிபலிப்பதே ஆகும். இன்றைய உலகின் அதிகரிக்கும் நன்னீர் தேவைக்குப் பனிப்பாறை மூலம் கிடைக்கும் நீரைக் குடிநீராகப் பயன்படுத்துவதே ஒரு சிறந்த தீர்வாகும். வடஇந்தியாவில் உள்ள

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

மண்புழுவைக் கொண்டு மனித கழிவினைச் சுத்தப்படுத்தும் புதியகழிவறைமுறை இந்தியாவில் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. மனித கழிவில் மிக குறைந்தளவு நீர் சேர்க்கும் நுட்பமே இதுவாகும். இந்த முறையில் கழிவறையைப் பயன்படுத்துவதும், கையாளுவதும் எளியது மற்றும் சுகாதாரமானது. மனிதக்கழிவுகள் முழுவதுமாக மண்வளத்திற்குத் தேவைப்படுகின்ற எருவாக (வெர்மிகேக்) மாற்றப்படுகின்றன.

அனைத்து ஆறுகளும் இயமலையில் உள்ள பனிப்பறைகளில் இருந்தே தோன்றுகின்றன.

பனிப்பாறை நீரைக் குடிநீராகப் பயன்படுத்துவதில் உள்ள இரண்டு நேர்மறையான சூழ்நிலை விளைவுகள்.

(அ) மனித இனம் நீர் நிலைகளை (ஆறு, ஏரிகள்) சார்ந்திருத்தல் வெகு வாகக் குறைகின்றது. இதனால் சூழ் நிலைமண்டலத்தில் மனித தாக்கமும் குறைகிறது.

(ஆ) பனிப்பாறை நீரைக் குடிநீராகப் பயன்படுத்துவதின் மூலம் துருவப் பகுதிகளில் உள்ள பனிமலைகள் உருகுவதால் ஏற்படும் கடல்மட்டத்தின் அளவு அதிகரிப்பைக் குறைக்கலாம். பல்லாயிரம் ஆண்டுகளாக வளிமண்டலத்தில் உள்ள நீராவி, உறை பனியாகிப் பின் பனிப்பறைகளாக மாறுகிறது. எனவே தான் பனிப்பாறைகளில் உள்ள நீர் தூய நன்னீராக உள்ளது.

படம் 8.11 பனிமலை உருகுதல்

8.9.2. கடல் நீர் தரும் குடிநீர் (உப்பு நீரைக் குடிநீராக்குதல்)

கடல் நீரின் உப்புத்தன்மையை நீக்கி நன்னீராக மாற்றுவது ஓர் செயற்கையான முறையாகும்.

உப்புத் தன்மையை அகற்றும் பொதுவான முறைகள்.

(அ) வடிகட்டல்: கடல் நீரை நீராவியாக்கி பின் குளிர்வித்தல் நிகழ்ச்சியே வடிகட்டல் முறை எனப்படும்

(ஆ) தலைகீழ் சவ்வூடு பரவல்: ஒரு கடத்தும் சவ்வின் வழியே கடல்நீரை வேகமாகச் செலுத்தும்போது அச்சவ்வின் நுண்துளைகள் நீரை மட்டும் வெளியேற்றும். பெரும்பாலான உப்புக்களையும், தாதுக் களையும் தடுத்து நிறுத்தி விடும்.

தமிழ்நாடு அரசு தலைகீழ் சவ்வூடு பரவல் முறை மூலம் கடல்நீரைக் குடிநீராக்கும் திட்டத்தைத் துவக்கியுள்ளது. இதன் மூலம் நீர்ப்பற்றாக்குறையை எளிதாகச் சமாளிக்க முடியும்.

மீஞ்சூர் கடல்நீரை குடிநீராக்கும் திட்டம்

இது இந்தியாவில் உள்ள மிகப்பெரிய உப்புநீரைக் குடிநீராக்கும் திட்டம் ஆகும். வடசென்னையில் இருந்து 35 கி.மீ. தொலைவில் உள்ள மீஞ்சூர் அருகேயுள்ள காட்டுப்பள்ளி கிராமத்தில் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த திட்டம் 600 கோடி ரூபாய் செலவில் 60 ஏக்கர் பரப்பளவில் நிறுவப்பட்டுள்ளது. இதில் 8600 தலைகீழ் சவ்வூடுபரவல் படலங்களை, கடல்நீரை குடிநீராக மாற்ற பயன்படுத்துகின்றனர். இத்திட்டத்தின் மூலம் 273 மில்லியன் லிட்டர் கடல் நீரை நாளொன்றுக்கு 100 மில்லியன் லிட்டர் நன்னீராக மாற்றுகின்றனர். மீஞ்சூர் திட்டம் நாளொன்றுக்கு சென்னைக்கு 100 மில்லியன் லிட்டர் நன்னீர் தருகிறது. இதை 1000 லிட்டர் 48.66 ரூபாய்க்கு சென்னை மாநகர குடிநீர் துறைக்கு விநியோகம் செய்கிறது. சென்னையில் உள்ள சுமார் 5 லட்சம் மக்களுக்குத் தேவையான குடிநீரை அளிப்பதே இதன் முக்கிய நோக்கமாகும்.

நெமிலி உப்புநீர் குடிநீராக்கும் திட்டம்

மீஞ்சூர் திட்டத்தை அடுத்து சென்னை குடிநீர் வழங்கல் மற்றும் கழிவுநீர் அகற்றும் வாரியத்திற்காக நெமிலியில் உப்புநீரைக் குடிநீராக்கும் திட்டத்தை 908.28 கோடி ரூபாயில் தொடங்கியுள்ளனர். இத்திட்டத்தின் மூலம் நாளொன்றுக்கு 100 மில்லியன் லிட்டர் நன்னீரைக் கடல்நீரில் இருந்து பிரித்து எடுக்க இயலும்.

சென்னை மக்களின் நன்னீர் தேவையைப் பூர்த்தி செய்வதற்காக நெமிலி திட்டத்தில் இருந்து குடிநீர் 40 கி.மீ. தூரம் கொண்டுவரப்படுகிறது.

படம் 8.12 மீஞ்சூர் கடல்நீரை குடிநீராக்கும் திட்டம் – திருவள்ளூர் மாவட்டம்

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

பகுத்து வடித்தல் மூலம் கிடைத்த நீர் தூயவடிநீராகும். இந்த தூயவடிநீர் தூய்மையாக இருப்பதால் பள்ளி அறிவியல் ஆய்வகங்களிலும், மருத்துவ ஆய்வகங்களிலும் பயன்படுகிறது.

8.9.3. பூமியின் இனிப்பு நீர்

1. 2006–ல் மும்பையின் மாகிம் என்ற பகுதியில் கடல் நீர் திடீரென இனிப்பாக மாறியதாக அங்கு வசிக்கும் மக்கள் கூறினர். மாகிம் வளைகுடா என்பது மிகவும் மாசுபட்ட வளைகுடாவாகும். ஏனெனில் இங்கு ஒரு நாளில் ஆயிரக்கணக்கான டன்களில் மூலக் கழிவுகளும் தொழிற்சாலை கழிவுகளும் வந்து சேர்கின்றன.

2. மும்பையின் இனிப்புநீர் நிகழ்ச்சி நடந்த சில மணி நேரங்களிலே குஜராத்தில் உள்ள மக்கள் தங்களது தீத்தல் கடற்கரையிலும் கடல்நீர் இனிப்பாக மாறியதைத் தெரிவித்தனர்.

மும்பையில் உள்ள இந்திய தொழில்நுட்ப மையத்தில் உள்ள புவியியல் வல்லுநர்கள், கடல்நீர் இனிப்பாக மாறுவது ஓர் இயற்கையான நிகழ்ச்சி என விளக்கம் அளித்தனர்.

படம் 8.13 தீத்தல் கடற்கரை – குஜராத்

தொடர்ச்சியாக சில நாட்கள் மழை பெய்தால் நன்னீர் ஓர் பெரிய குளம் போலத் தேங்கி கடற்கரையின் ஓரப்பகுதியில் நிலத்திற்கடியில் பாறைகளாக மாறுகின்றன. பிறகு இந்த நீர் உள்ள பாறைகள் விரிவடைவதால் இதில் உள்ள நீர் கடலுக்குள் வந்து சேர்கின்றன. நீரின் அடர்த்தி வேறுபடுவதால், வந்து சேர்ந்த நன்னீர் திவலைகள் கடல் நீரின் மேல் மட்டத்தில் மிதக்கின்றன. கடற்கரையோரங்களிலும் பரவுகின்றன. சில நாட்களுக்கு பின்னர் இரண்டு நீரும் கலந்து மறுபடியும் சாதாரண கடல் நீராக மாறிவிடும்.

செயல்முறை 8.4

நாம் தினமும் உபயோகிக்கும் நீரின் அளவை காணுதல்.

செயல்	பயன்படுத்திய நீரின் அளவு லிட்டரில்
குடித்தல்	
சமைத்தல்	
குளித்தல்	
துவைத்தல்	

நீர் ஓர் அரிய வளம். மனித இனத்தின் சுகாதாரமான வாழ்க்கைக்கு இன்றியமையாதது நீர். நீரை அளவாக பயன்படுத்த வேண்டும்.

மதிப்பீடு

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு.

அ) ______________ லிருந்து பெறப்படும் பொருட்களில் மிகுதியானது நீரே ஆகும். (பூமி / செவ்வாய்கிரகம்).

ஆ) ______________ மிக அதிக அளவில் நீரை கொண்டுள்ளது (பெருங்கடல் / குளம்).

இ) ______________ என்பது நீரின் வாயு நிலையாகும் (மழை / நீராவி).

ஈ. ______________ நீரை குடிநீராக்க மாற்றுவதற்கு செயற்கைமுறையில் உப்பு நீரை குடிநீராக்கும் திட்டம் பயன்படுகிறது (கடல் / ஆற்று).

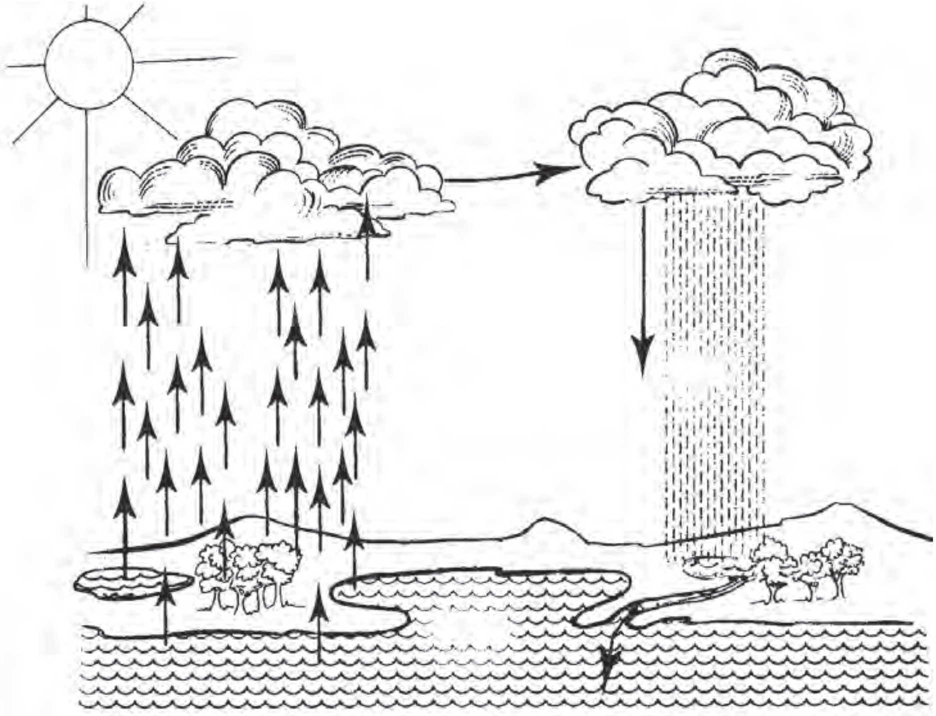
II. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள நீர் ஆதாரங்களில், கலைந்துள்ள எழுத்துக்களை சரியான முறையில் எழுதுக.

ழைம, னிப, றுஆ, ல்கட, ரிஏ, ம்குள

____________, ____________, ____________, ____________, ____________, ____________.

III. நீர் சுழற்சியின் படம் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. சரியான இடத்தில் வார்த்தைகளை எழுது.

கடல், மேகம், ஆவியாதல், மழை



IV. உங்களது பள்ளியில் நண்பனுக்கு நீரை சேமிப்பதற்கான யோசனையைக் கூறு.

அ) நீரை பயன்படுத்திய பின் குழாயை மூடவும்.	உ)
ஆ)	ஊ)
இ)	எ)
ஈ)	ஏ)

V. ஒவ்வொரு நாட்களும் நாம் நீரை பயன்படுத்துகிறோம். பின்வரும் அட்டவணையில் நீங்கள் கவனித்ததை நிரப்புக.

வ.எண்		பள்ளியில்	வீட்டில்
1	நீர் மூலாதாரம்		
2	குழாய்களின் எண்ணிக்கை		
3	கசியக் கூடிய குழாய்		
4	எல்லா நாட்களும் கசியும் நீரால் வீணாகும் நீரின் அளவு லிட்டரில்		

VI. தமிழ்நாடு மாநில அரசு கடல்நீரை குடி நீராக்கும் திட்டத்தில் சாதனை புரிந்துள்ளது. கடல் நீரை குடிநீராக்கும் திட்டம் உள்ள ஏதேனும் இரண்டு இடங்களைக் கூறுக.

அ)

ஆ)

மேலும் அறிய

புத்தகங்கள்

1. Frame Work of Science - Paddy Gannon, Oxford University Press, New Delhi
2. Environmental Science - Tata McGraw Hill, New Delhi.

இணையதளங்கள்

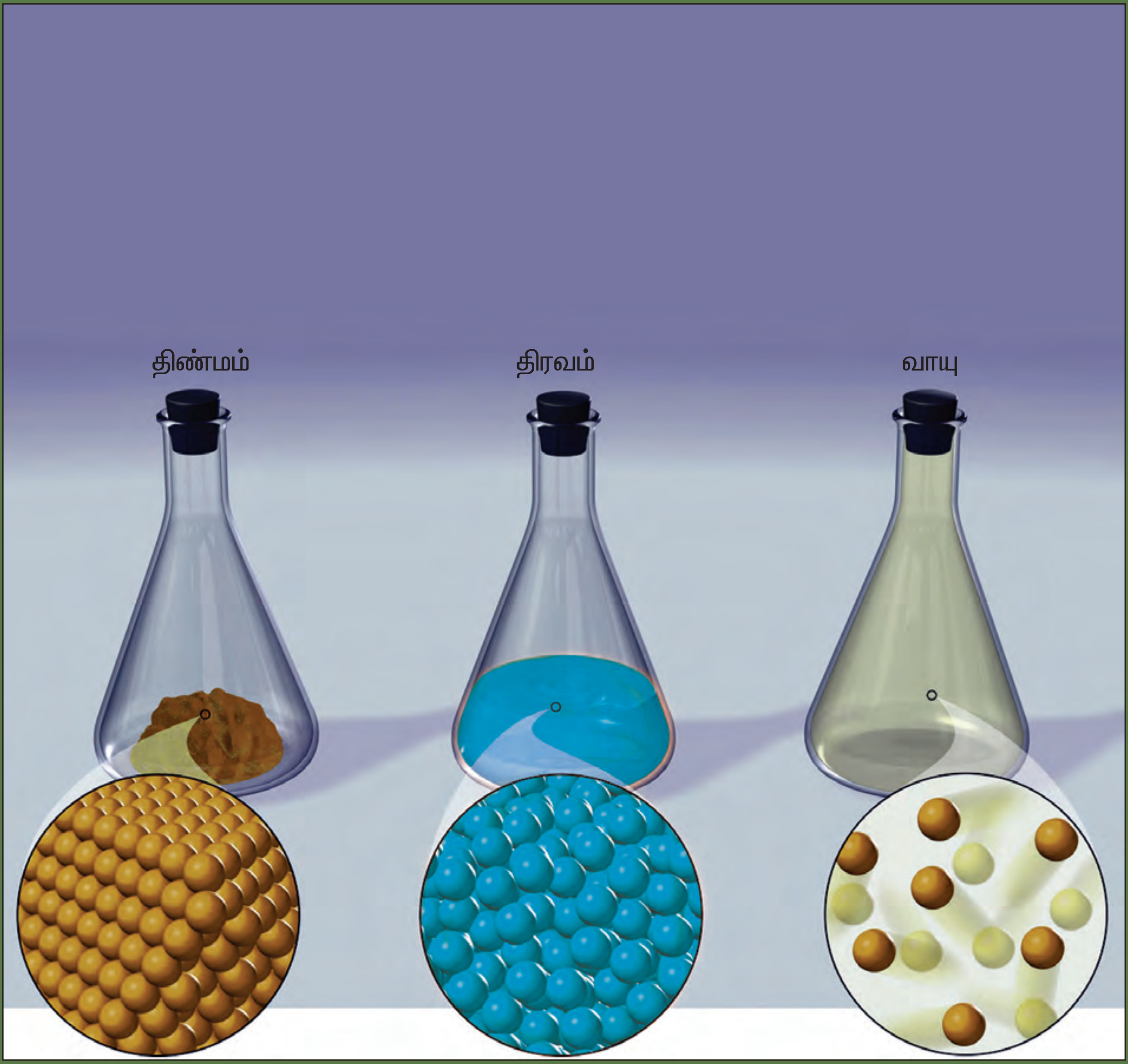
www.rainwaterharvesting.org

http;//www.worldwaterday.org

அறிவியல் சார்ந்த காணவேண்டிய இடங்கள்

1. மீஞ்சூர் கடல்நீரை குடிநீராக்கும் திட்டம் – திருவள்ளூர் மாவட்டம்
2. நெமிலி கடல்நீரை குடிநீராக்கும் திட்டம் – காஞ்சிபுரம் மாவட்டம்
3. சாத்தனூர் அணை – திருவண்ணாமலை மாவட்டம்

அலகு 9



நம்மைச் சுற்றியுள்ள பருப்பொருள்கள்

நம்மைச் சுற்றி இரும்பு, மரம், நீர் போன்ற பலவகையான பொருள்களைப் பார்க்கிறோம். காற்றை நம்மால் பார்க்க இயலாது, ஆனால் உணர முடியும். அனைத்துப் பொருள்களும் ஒரு குறிப்பிட்ட நிறையைப் பெற்றுள்ளன. இவை குறிப்பிட்ட இடத்தை அடைத்துக்கொள்ளும். அறிவியல் உலகில், நிறை மற்றும் குறிப்பிட்ட இடத்தை அடைத்துக்கொள்ளும் தன்மை கொண்டவை பருப்பொருள்கள் ஆகும். நிறையையும், இடத்தையும் பெற்றுள்ள எல்லாப் பருப்பொருள்களும் ஒரே வகையானவை அல்ல. இப்பாடப்பகுதியில் பருப்பொருள்களின் இயற்பியல் பண்புகளைப் பற்றி அறிந்துகொள்வோம்.

நம்மைச் சுற்றியுள்ள பொருள்களைக் கூர்ந்து கவனித்து கீழ்கண்ட அட்டவணையில் பட்டியலிடுவோம்.

செயல் 9.1

வீடு	1. 2. 3.
விளையாட்டு மைதானம்	1. 2. 3.
வகுப்பறை	1. 2. 3.

9.1. பருப்பொருள்களின் இயற்பியல் பண்புகள்

நாம் சில செயல்பாடுகளின் மூலம் பருப்பொருள்களின் இயற்பியல் பண்புகளைப் பற்றி அறிவோம்.

செயல் 9.2

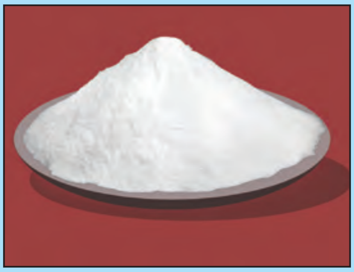
ஒரு சுண்ணக்கட்டியை எடுத்து பொடியாக்கவும். சிறு துகள்கள் எல்லாம் சேர்ந்து தான் சுண்ணக்கட்டி என்னும் பருப்பொருளாக மாறியுள்ளது. சிறு துகள்கள் தான் பருப்பொருள் உருவாக அடிப்படையாக உள்ளன. இந்த சிறு துகள்கள், அணுக்கள் அல்லது மூலக்கூறுகளால் ஆனவை.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

படம் 9.1 சுண்ணக்கட்டி

அணுக்களும் மூலக்கூறுகளும் மிகவும் சிறியன. இவற்றை நேனோமீட்டர் என்னும் அலகால் அளக்கலாம்.

(1 நேனோமீட்டர் = 10^{-9} மீட்டர்)

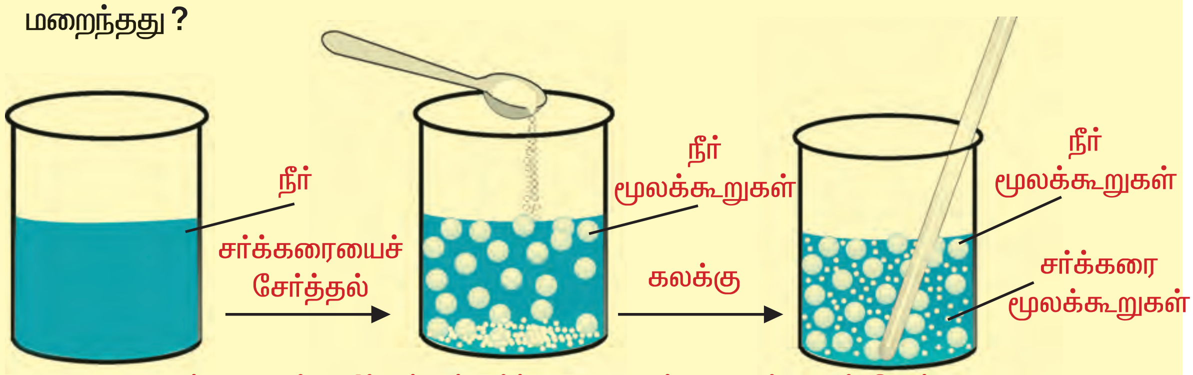


படம் 9.2 சுண்ணாம்பு தூள்

9.2. பருப்பொருளின் துகள்களின் பண்புகள்

செயல் 9.3

- ஒரு கண்ணாடிக் குவளையில் சிறிதளவு நீரை எடுத்துக்கொண்டு அளவைக் குறித்து கொள்ளவும்.
- சிறிதளவு சர்க்கரையை சேர்த்து கண்ணாடிக் குச்சியால் நன்றாக கலக்கவும். கண்ணாடிக் குவளையைக் கூர்ந்து கவனிக்கவும்.
- நீரின் அளவில் மற்றும் சுவையில் ஏதாவது மாற்றம் தெரிகிறதா? சர்க்கரை எப்படி மறைந்தது?



படம் 9.3 தண்ணீர் மற்றும் சர்க்கரை மூலக்கூறுகள் 1 மில்லியன் அளவு பெரியதாக்கப்பட்டவை.

மேற்குறிப்பிட்ட செயல்பாட்டின் மூலம் நீர்மட்டம் மாறாததையும் ஆனால் நீரின் சுவை மாறியுள்ளதையும் அறியமுடிகிறது. நீரில் சர்க்கரை கலந்துள்ளதால்தான் நீரின் சுவை இனிப்பாக மாறியுள்ளது. சர்க்கரை, நீரில் கரையும் போது நீரின் மூலக்கூறுகளுக்கிடையே உள்ள இடைவெளியை சர்க்கரை மூலக்கூறுகள் அடைத்துக் கொள்கின்றன. இதனால் குவளையில் நீர்மட்டம் உயரவில்லை. இந்தச் செயல்பாட்டின் மூலம் மூலக்கூறுகளுக்கு இடையே இடைவெளி உள்ளது என்பதை உணரலாம்.

செயல் 9.4

- ஒரு கண்ணாடிக் குவளையை எடுத்துக் கொண்டு, அதில் பாதி அளவு நீரை நிரப்ப வேண்டும்.
- எழுதுகோலில் பயன்படுத்தும் நீலநிற மையை கண்ணாடிக் குவளையில் மெதுவாக, சேர்க்கவும்.
- சிறிது நேரம் அசையாமல் வைத்து உற்று நோக்கவும்.

படம் 9.4 நீல மை நீரில் பரவுதல்

இந்த செயலிலிருந்து நீல மை மெதுவாக நீருடன் கலப்பதைக் காணலாம். இந்தச் செயல்பாட்டின் மூலம் மூலக்கூறுகள் தொடர்ந்து நகர்ந்து ஒன்றோடொன்று கலக்கின்றன என்பதை உணரலாம்.

செயல் 9.5

- தண்ணீர் குழாயைத் திறந்துவிடவும்.
- குழாயிலிருந்து வரும் நீரை உங்கள் கைகளால் தடுத்து நிறுத்த முடிகிறதா? தடுத்து நிறுத்தமுடியவில்லையல்லவா?
- இச்செயல், பருப்பொருள்களில் மூலக் கூறுகளுக்கிடையே ஈர்ப்பு விசை உள்ளது என்பதைக் காட்டுகிறது.
- இவ்விசை மூலக்கூறுகளைப்பிணைக்கிறது. மூலக்கூறுகளுக்கு இடையேயான ஈர்ப்பு விசை பருப்பொருளுக்கு பருப்பொருள் மாறுபடுகிறது.

படம் 9.5

பருப்பொருள்களில் கடினமானவை, மென்மையானவை, நிறமுள்ளவை, நிறமற்றவை, திரவம் மற்றும் வாயு போன்ற எல்லா பண்புகளும், அவற்றின் அனுக்கள் மற்றும் மூலக்கூறுகளின் அமைப்பினைச் சார்ந்துள்ளது.

9.3. பொருள்களின் நிலைகள்

பொருள்கள் திண்மம், திரவம் மற்றும் வாயு என மூன்று இயற்பியல் நிலைகளில் காணப் படுகின்றன.

படம் 9.6 பொருள்களின் நிலைகள்

திண்மம்

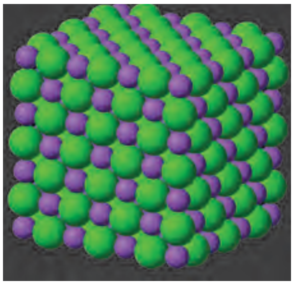
குறிப்பிட்ட வடிவம், அளவு மற்றும் பருமனளவு கொண்டது திண்மமாகும். திண்மங்களின் மூலக் கூறுகளுக்கு இடையே உள்ள ஈர்ப்புவிசை அதிகம் என்பதால் மூலக்கூறுகள் மிக மிக நெருக்கமாக அமைந்துள்ளன. திண்மங்களை அழுத்த முடியாது.

திண்மப் பொருள்களுக்கான சில எடுத்துக்காட்டுகள் படம் 9.7 (அ) மற்றும் (ஆ)–வில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. படம் 9.8 திண்மங்களின் மூலக்கூறு அமைப்பை விளக்குகிறது.

9.7.(அ)

9.7.(ஆ)

படம் 9.7. திண்மப் பொருள்களுக்கான சில எடுத்துக்காட்டுகள்

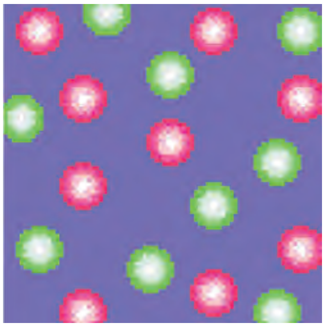


படம் 9.8 திண்மங்களின் மூலக்கூறுகளுக்கு இடையேயான நெருக்கமான அமைப்பு

சிந்திக்கவும்

பஞ்சு ஒரு திடப்பொருள். ஆனாலும் அதை அழுத்தமுடிகிறது. ஏன் ? பஞ்சில் உள்ள சிறு துளைகளில் காற்று நிரம்பி உள்ளது. அதை அழுத்தும்போது காற்று வெளியேறுகிறது. ஆகையால் பஞ்சை நம்மால் அழுத்தமுடிகிறது. பொதுவாக அழுத்தத்தின் மூலம் திடப்பொருள்களின் வடிவத்தை மாற்றுவது கடினம்.

படம் 9.9 பஞ்சு



படம் 9.10 பிளாஸ்மா நிலை

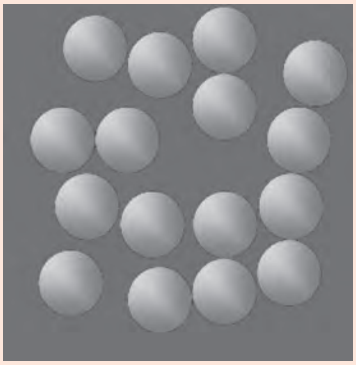
மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

பருப்பொருள்கள் மேலும் இரண்டு நிலைகளில் காணப்படுகின்றன. பருப்பொருளின் நான்காவது நிலை 'பிளாஸ்மா' – அதிக வெப்பப்படுத்தப்பட்ட வாயு நிலை. பருப்பொருளின் ஐந்தாம் நிலை 'போஸ்–ஐன்ஸ்டீன் காண்டன்ஸ்டேட்' – அதிக குளிரூட்டப்பட்டத் திடப்பொருள்.

திரவம்

திரவம் ஒரு குறிப்பிட்ட பருமனளவு கொண்டது. ஆனால் அதற்கு ஒரு நிலையான வடிவம் கிடையாது. திரவத்தை எந்த கொள்கலனில் வைக்கிறோமோ அந்த வடிவத்தைப் பெறும் (படம் 9.11). ஏனெனில் திரவத்தில் உள்ள மூலக்கூறுகளுக்கிடையே உள்ள ஈர்ப்புவிசை திண்மப் பொருள்களில் உள்ளதை விட குறைவு. மேலும் மூலக்கூறுகள் நெருக்கமாக இல்லாமல் அமைந்துள்ளதால், திரவங்கள் எளிதில் அவற்றின் வடிவங்களை மாற்றிக் கொள்கின்றன. திரவத்தை சிறிதளவே அழுத்த முடியும். நீர், எண்ணெய், பழச்சாறு போன்றவை திரவ நிலையில் உள்ள பருப்பொருள்களுக்கான எடுத்துக்காட்டுகளாகும். திரவத்தில் உள்ள மூலக்கூறுகளுக்கு இடையே சிறிது இடைவெளி உள்ளது என்பதனை படம் 9.12 மூலம் அறியலாம்.

படம் 9.11 திரவம் கொள்கலனின் வடிவத்தைப் பெறுகிறது.



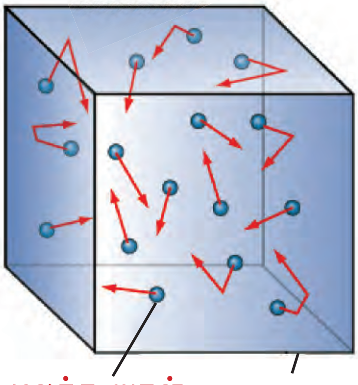
படம் 9.12 திரவத்தின் மூலக்கூறு அமைப்பு

வாயு

வாயு நிலையில் உள்ள பருப்பொருள்களில் உள்ள மூலக்கூறுகள் மற்றும் அணுக்கள் கொள்கலனில் முழுவதுமாகப் பரவியிருக்கும். இவற்றிற்குக் குறிப்பிட்ட பருமனளவோ, வடிவமோ கிடையாது. வாயுக்களில் மூலக்கூறுகளுக்கிடையே உள்ள ஈர்ப்புவிசை மிகவும் குறைவு. அதனால் மூலக்கூறுகளுக்கிடையே உள்ள இடைவெளி மிகவும் அதிகம். திண்ம மற்றும் திரவ நிலைகளுடன் ஒப்பிடும்போது வாயுக்களை மிகவும் எளிதாக அழுத்த முடியும்.

நம் வீட்டில் பயன்படுத்தும் எரிவாயு உருளையில் அடைக்கப்பட்ட நீர்ம பெட்ரோலிய வாயு (LPG) மற்றும் மருத்துவமனைகளில் பயன்படுத்தும் உருளையில் அடைக்கப்பட்டுள்ள உயிர்வளி (ஆக்ஸிஜன்) ஆகியவை அழுத்தப்பட்ட வாயுக்கள் ஆகும். மேலும் இன்றைய காலத்தில் அழுத்தப்பட்ட இயற்கை வாயு (CNG) போக்குவரத்து வாகனங்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

படம் 9.13 காற்று நிரப்பப்பட்ட பலூன்



படம் 9.14 வாயுவின் மூலக்கூறு அமைப்பு

செயல் 9.6

ஒரு கிரிக்கெட் பந்தை எடுத்து அழுத்திப்பாருங்கள். அழுத்த முடிகிறதா ? அதன் வடிவத்திலோ அல்லது அளவிலோ மாற்றம் இருக்கிறதா ? இல்லை. திண்மப் பொருளை அழுத்த முடியாது என்பதை உணர்ந்து கொள்வோம்.

இப்போது திரவம் மற்றும் வாயுக்களை நம்மால் அழுத்த முடிகிறதா என்பதை ஓர் ஆய்வின் மூலம் செய்து பார்ப்போம்.

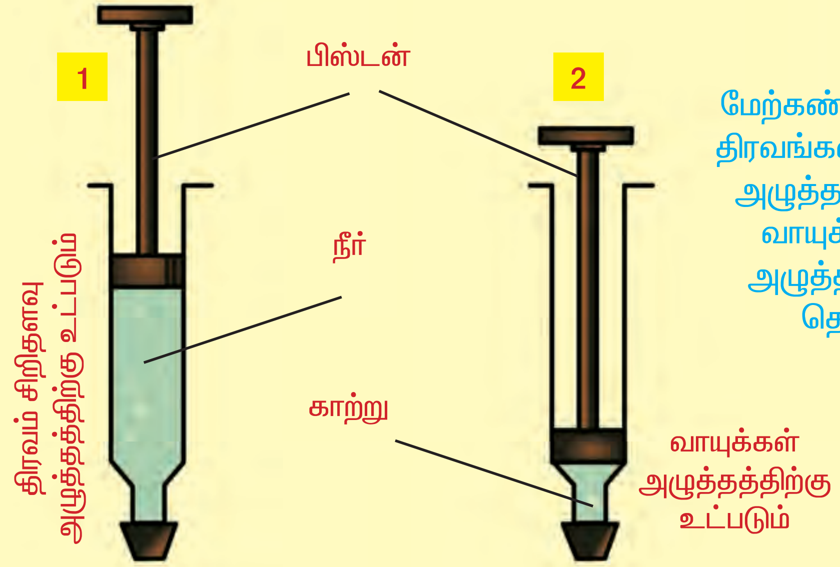
இரண்டு உறிஞ்சுக்குழாய்களை எடுத்துக் கொண்டு 1 மற்றும் 2 எனக் குறிப்பிடவும்.

- அதன் முனையை ஓர் அடைப் பானால் மூடி, ஒட்டுத் தாளால் ஒட்டவும்.
- உறிஞ்சுக்குழாயில் உள்ள பிஸ்டனை வெளியே எடுத்து விடவும்.
- முதலாவது உறிஞ்சுக்குழாயில் நீரை நிரப்பவும்.
- இரண்டாவது உறிஞ்சுக்குழாயை அப்படியே வைக்கவும்.
- பிஸ்டனை எளிமையாக உறிஞ்சுக் குழாயில் செலுத்த வாசலினைத் தடவவும்.

இப்போது உறிஞ்சுக் குழாய்களில் பிஸ்டனை வைத்து அழுத்தவும்.

நீர் உள்ள உறிஞ்சுக்குழாயில் (1) பிஸ்டனை விரைவாக அழுத்த முடியாது.

ஆனால் காற்று உள்ள உறிஞ்சுக் குழாயில் (2) பிஸ்டன் முழுவதுமாக எளிதாக அழுத்த முடிகிறது.



மேற்கண்ட ஆய்விலிருந்து, திரவங்களை குறைவாகவே அழுத்த முடியும். ஆனால் வாயுக்களை எளிதில் அழுத்தமுடியும் என்பது தெளிவாகிறது.

படம் 9.15 திரவம் மற்றும் காற்றின் மீதான அழுத்த விளைவு

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

நம் வீட்டில் உணவு சமைக்கும்போது, அதன் வாசனை வீட்டில் வேகமாக பரவுகிறது. ஏன் என்று தெரியுமா ? நாம் உணவு சமைக்கும்போது அதில் உள்ள வாசைனத் துகள்கள் காற்றில் எளிதில் கலந்து வேகமாக பரவுகின்றது. அதற்கான காரணங்கள் :–

1. வாயுவின் கட்டிலா மூலக்கூறுகள் அல்லது துகல்கள். 2. வாயு மூலக்கூறுகளின் உயர் வேகம். 3. வாயு மூலக்கூறுகளுக்கிடையே உள்ள அதிக இடைவெளி.

எனவே, திரவம் மற்றும் திண்ம பொருள்களின் துகள்களைவிட வாயுக்களின் துகள்கள் வேகமாக பரவுகின்றன.

திண்ம, திரவ மற்றும் வாயுக்களின் பண்புகள்

அட்டவணை 9.1

வ. எண்.	திண்மம்	திரவம்	வாயு
1.	குறிப்பிட்ட வடிவம் மற்றும் பருமனளவு கொண்டது.	குறிப்பிட்ட பருமனளவு உண்டு ஆனால் வடிவம் கிடையாது.	குறிப்பிட்ட வடிவமோ பருமனளவோ கிடையாது.
2.	பாயும் தன்மை அற்றது.	உயர்ந்த இடத்திலிருந்து தாழ்வான இடத்திற்கு பாய்ந்தோடும்.	எளிதில் எல்லா திசைகளிலும் வேகமாக பரவும்.
3.	மூலக்கூறுகளுக்கு இடையே உள்ள இடைவெளி மிகவும் குறைவு.	மூலக்கூறுகளுக்கு இடையே உள்ள இடைவெளி குறைவு.	மூலக்கூறுகளுக்கு இடையே உள்ள இடைவெளி அதிகம்.
4.	மூலக்கூறுக்களுக்கு இடையே உள்ள ஈர்ப்பு விசை அதிகம்.	மூலக்கூறுகளுக்கு இடையே உள்ள ஈர்ப்புவிசை திண்ம பொருளைவிட குறைவு.	மூலக்கூறுக்களுக்கு இடையே உள்ள ஈர்ப்புவிசை மிகவும் குறைவு.

9.4. திண்மம், நீர்மம் மற்றும் வாயுப் பொருள்களின் வெப்ப விளைவு

பொருள்களின் இயற்பியல் நிலைகளை மாற்ற முடியுமா ? திண்மத்திலிருந்து திரவமாக அல்லது திரவத்திலிருந்து வாயுவாக மாற்ற முடியுமா ? சில செயல்பாடுகளின் மூலம் திண்ம, திரவ மற்றும் வாயுக்களின் மீதான வெப்பத்தின் விளைவை தெரிந்துகொள்வோம்.

செயல் 9.7

பனிக்கட்டியை ஒரு கண்ணாடிக் குடுவையில் இட்டு வெப்பப்படுத்தவும். என்ன மாற்றம் நிகழ்கிறது என்பதைக் கவனிக்கவும்.

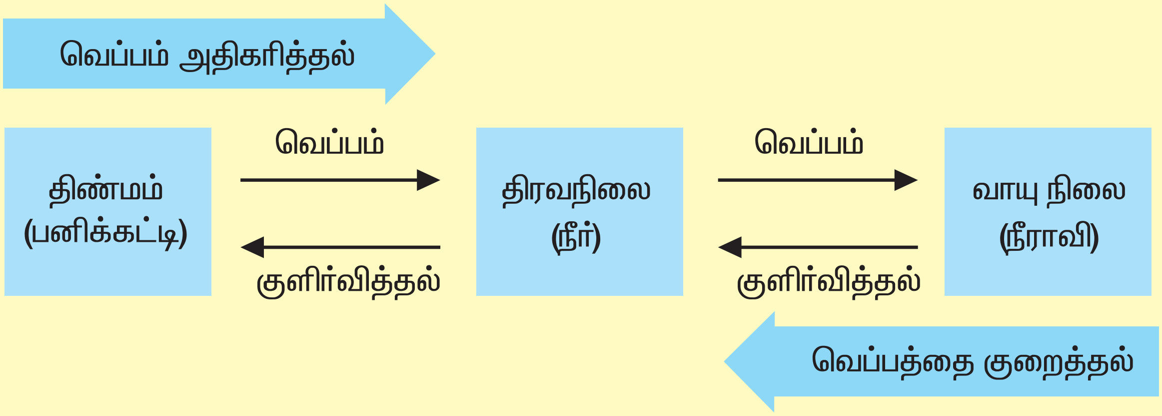
திண்மம் (பனிக்கட்டி)

திரவம் (நீர்)

வாயு (நீராவி)

படம் 9.16 பருப்பொருள்களின்மீது வெப்பவிளைவு

பொருள்களின் மீது வெப்ப விளைவு



பனிக்கட்டியை (திண்மம்) வெப்பப் படுத்தும் போது உருகி நீராகவும் (திரவம்), நீரை வெப்பப்படுத்தும்போது நீராவியாகவும் (வாயு) மாறுகிறது.

நீர் மூன்று நிலைகளில் இருக்கும்

- திண்மம் (பனிக்கட்டி)
- திரவம் (நீர்)
- வாயு (நீராவி)

பருப்பொருள் ஒரு நிலையிலிருந்து மற்றொரு நிலைக்கு மாற்றம் அடையும் போது பொருள்களில் உள்ள துகள்களில் (அணுக்களில் அல்லது மூலக்கூறுகளில்) என்ன மாற்றம் நிகழ்கிறது ? இந்த நிலை மாற்றம் எவ்வாறு நடைபெறுகிறது ? இந்தக் கேள்விகளுக்கு பதில் அறிய முயல்வோம்.

திண்மப் பொருளின் வெப்ப நிலையை உயர்த்தும் போது திண்மப்பொருளின் உள்ள துகள்களின் (மூலக்கூறுகளின் / அணுக்களின்) இயக்க ஆற்றல் அதிகரிக்கிறது. இயக்க ஆற்றல் அதிகரிப்பதால் துகள்கள் வேகமாக அதிர்வடைகின்றன. வெப்ப ஆற்றலினால் மூலக்கூறுகளுக்கிடையே உள்ள இடைவெளி அதிகரிக்கிறது. இதனால் துகள்கள் ஓர் இடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு நகர்கின்றன. ஒரு குறிப்பிட்ட நிலையை அடைந்த பிறகு, திண்மம் உருக ஆரம்பிக்கிறது. எந்த வெப்பநிலையில் ஒரு திண்மப் பொருளானது உருகி, திரவப் பொருளாக மாறுகின்றதோ, அதுவே திண்மப் பொருளின் **உருகு நிலை** எனப்படும்.

திரவத்தை வெப்பப்படுத்தும் போது திரவத்தில் உள்ள துகள்கள் (மூலக் கூறுகள் / அணுக்கள்) வேகமாக நகரத் தொடங்குகின்றன. ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் மூலக் கூறுகளுக்கு இடையே உள்ள இடைவெளி அதிகமாகிறது. இந்த வெப்பநிலையில் திரவம் வாயுவாக மாறுகின்றன. எந்த வெப்பநிலையில் திரவமானது கொதிக்க ஆரம்பிக்கிறதோ, அதுவே அந்தத் திரவத்தின் **கொதிநிலை** எனப்படும். திரவத்தில் உள்ள மூலக்கூறுகள் அதிக வெப்ப ஆற்றலைப் பெற்று **ஆவி**யாக மாறுகின்றன.

மேற்கூறிய விளக்கத்திலிருந்து வெப்ப நிலையை மாற்றினால் பொருளின் நிலை மாறுகிறது என்பது தெளிவாகிறது.

சிந்தித்து விடையளி!

குளிர் காலத்தில் குறிப்பாக மலைப் பிரதேசங்களில் தேங்காய் எண்ணெய் திண்மமாக மாறுகிறது. ஏன் ? நண்பர்களோடு விவாதித்து விடை காண்வும்.

செயல் 9.8

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள திண்மம், திரவ, வாயுப் பொருள்களை அவற்றின் தன்மைக்கு ஏற்ப அட்டவணைப் படுத்த மகேசுக்கு உதவி செய்யவும்.

கல்

ஊதுபத்தி புகை

தண்ணீர்

பெட்ரோல்

ஆக்ஸிஜன் சிலிண்டர்

இரும்புக் கம்பி

தேன்

பனிக்கட்டி

பால்

பலூன்

அட்டவணை 9.2

திண்மம்	திரவம்	வாயு

செயல் 9.9

எல்லாத் திண்மப்பொருள்களும் ஒரே வெப்பநிலையில் மாற்றம் அடையுமா ? உன்னிடம் பனிக்கட்டி, வெண்ணைய் மற்றும் மெழுகு கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

பனிக்கட்டியை ஒரு கண்ணாடி பீங்கானில் இட்டு வெப்பப்படுத்து. இப்போது பனிக்கட்டி மெல்ல உருகி நீராக மாறுகிறது. இப்போது ஒரு வெப்பநிலைமானி (தெர்மா மீட்டரை) கொண்டு வெப்பநிலையை அளந்து அளவை கீழ்கண்ட அட்டவணையில் குறித்துக்கொள். இதுபோல, வெண்ணெய் மற்றும் மெழுகு ஆகியவற்றைத் தனித்தனியாக வெப்பப்படுத்தி, உருகும் வெப்பநிலையைக் குறித்துக் கொண்டு அட்டவணைப்படுத்தி ஒப்பிட்டுப் பார்க்கவும். இந்த செயலிலிருந்து நீ அறிந்தவற்றை மற்ற மாணவர்களோடு பகிர்ந்து கொள்ளவும்.

அட்டவணை 9.3

வ.எண்	திண்மம்	வெப்பநிலை (°C)
1.	பனிக்கட்டி	
2.	வெண்ணெய்	
3.	மெழுகு	

மதிப்பீடு

1. திவ்யாவுக்கு பழக்கமான சில பொருள்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றை திண்மம், திரவம், வாயு என வகைப்படுத்து.

   செங்கல், மண்ணெண்ணெய், பால், தேங்காய் எண்ணெய், காற்று, புத்தகம், மேசை, ஆக்ஸிஜன், கார்பன்டை ஆக்சைடு.

2. காரணம் கண்டறியவும்.

   அ) மல்லிகைப்பூவின் வாசம் நாம் தூரத்தில் அமர்ந்திருந்தாலும் உணரமுடிகிறது.

   ஆ) ஒரு கண்ணாடிக் குடுவையில் நீருடன் சிறிதளவு உப்பைச் சேர்த்தால் உப்புச் கரைசலாகிறது. அதன் அளவு மாறுவதில்லை.

3. வாயுவை நம்மால் எளிதாக அழுத்த முடியும். ஆனால் திண்மத்தை அழுத்த முடியாது. ஏனென்று விளக்கம் தருக.

4. பொருத்துக

அ)	திரவத்தை வெப்பப்படுத்தினால்	–	திரவம்
ஆ)	திண்மம்	–	எளிதில் அழுத்தலாம்
இ)	அணுக்கள் மற்றும் மூலக்கூறுகள்	–	நீராவி
ஈ)	பால்	–	பாயும் தன்மை இல்லை.
உ)	வாயு	–	பருப்பொருளின் அடிப்படைக் கட்டமைப்பு

5. சரியான விடையை தேர்ந்தெடுக்கவும்.

   அ) மூன்று நிலைகளில் இருக்கும் ஒரே பொருள் __________ (நீர், கல், கண்ணாடி).

   ஆ) மூலக்கூறுகளுக்கு இடையே மிகவும் குறைவான இடைவெளி உள்ள பருப்பொருள் __________ (திண்மம், திரவம், வாயு).

   இ) 1 நேனோ மீட்டர் என்பது __________ (10^{-10} மீ, 10^{-9} மீ, 10^{-12} மீ).

6. கோடிட்ட இடத்தை நிரப்பவும்.

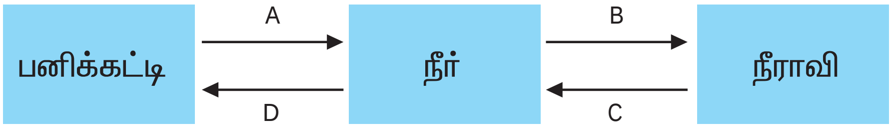
   அ) வாயு மூலக்கூறு இடையே உள்ள விசை திண்மத்தைவிட __________ (குறைவு, அதிகம்).

   ஆ) __________ நிலை குறிப்பிட்ட கொள்ளளவு கொண்டது. ஆனால் வடிவம் கிடையாது (திண்ம, திரவ).

7. கீர்த்திவாசன் பால் வாங்க கடைக்கு மிதிவண்டியில் செல்ல முடிவு செய்தான். மிதிவண்டியின் காற்றுக்குழாயில் காற்று குறைவாக இருந்ததைக் கண்டு, காற்று நிரப்ப மிதிவண்டி கடைக்குச் சென்றான். கடைக்காரர், காற்று அழுத்தும் இயந்திரத்தைக் கொண்டு காற்றை நிரப்பினார். காற்று அழுத்தும் இயந்திரம் எப்படி வேலை செய்கிறது என்று கீர்த்திவாசனுக்கு சந்தேகம் ஏற்பட்டது. விடை தெரிய அவனுக்கு உதவி செய்யுங்களேன்.

8. வெவ்வேறு வெப்பநிலையில் பொருள்கள் ஒரு நிலையிலிருந்து மற்றொரு நிலைக்கு மாற்றம் அடைகிறது.

கீழ்காணும் A,B,C,D மாற்றத்தின் பெயர்களை எழுதுக.



9. திண்மத்தை அழுத்தமுடியாது. கரும்பலகை துடைக்கும் பஞ்சை நம்மால் அழுத்த முடியும். ஏனென்று விளக்கம் தருக.

திட்டம்

பவேறு வடிவத்தை கொண்ட, பயன்படுத்திய **5** அல்லது **6** ஒரு லிட்டர் கொள்ளளவு கொண்ட கண்ணாடி புட்டிகளை எடுத்துக்கொள்ளவும். அனைத்து கண்ணாடி புட்டிகளையும் நீரால் நிரப்புக. கீழ்கண்ட கேள்விகளுக்கு விடை காண்க.

அ) நீர் நிரப்பிய பிறகு எல்லா கண்ணாடி புட்டிகளும் ஒரே கொள்ளளவு கொண்டதா ?

ஆ) எல்லா கண்ணாடி புட்டிகளில் உள்ள நீரின் வடிவம் ஒரே மாதிரியாக உள்ளதா ?

1 லிட்டர் 1 லிட்டர் 1 லிட்டர் 1 லிட்டர் 1 லிட்டர்

மேலும் அறிவதற்கு

நூல்கள்

1. Chemistry matters – Richard Hari, Oxford University press, New Delhi
2. Introductory Chemistry - M Katyal, Oxford University press, New Delhi

இணையதளங்கள்

http://chemistry.about.com/od/everydaychemistry.in.everyday-life htm

http://www.classzone.com/books/earth-science/terc/content/visualizations

http://chemistry.about.com/library/btacid.quiz.htm

http://www.bbc.co.uk/schools/ks3bitesize/phys/html

அறிவியல் சார்ந்து காணவேண்டிய இடங்கள்

பிர்லா கோளரங்கம் – கிண்டி, சென்னை மாவட்டம்

அலகு 10

பருப்பொருள்கள் மற்றும் அதன் தன்மைகள்

அன்றாட வாழ்வில் பல்வேறு அறிவியல் மாற்றங்கள் நம்மைச் சுற்றி நிகழ்கின்றன. இந்த மாற்றங்கள் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட பொருள்களால் நடைபெறுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக பனிக்கட்டி உருகுதல், நீர் நீராவியாக மாறுதல், நீரில் சர்க்கரை கரைதல், பால் தயிராக மாறுதல், இழுக்கப்பட்ட ரப்பர் வளையத்தில் மாற்றத்தைப் பார்க்கிறோம். பொருள்களில் ஏற்படும் மாற்றம் சில நிபந்தனைகளுக்குட்பட்டு நிகழும். இப் பாடப் பகுதியில் நம்மைச் சுற்றி நிகழும் சில மாற்றங்களைப் பற்றி தெரிந்துகொள்வோம் . மாற்றங்களை இரு வகையாகப் பிரிக்கலாம்.

1. இயற்பியல் மாற்றம் 2. வேதியியல் மாற்றம்.

மாற்றங்களைப் பற்றி தெரிந்து கொள்வோம்.

10.1. இயற்பியல் மாற்றங்கள்

படம் 10.1 உடைந்த பென்சில்

செயல் 10.1

ஒரு பென்சிலை உடைத்து இரண்டுத் துண்டாக்கு. மேசையின் மீது இரண்டுத் துண்டுகளையும் நெருக்கமாக வைத்தால், பென்சில்போன்ற முழுமையான தோற்றத்தை பெறுகிறது. ஆனால் அதன் அளவில் மாற்றம் உள்ளது. வேதிப்பண்புகளில் எந்த மாற்றமும் ஏற்படவில்லை. இதை நாம் இயற்பியல் மாற்றம் என்றழைக்கலாம்.

செயல் 10.2

ஒரு சதுர வடிவ காகிதத்தை நான்கு துண்டாக்கு. துண்டாக்கிய ஒவ்வொரு காகிதத்தையும் மீண்டும் நான்கு துண்டாக்கு. துண்டாக்கிய எல்லா காகிதத்தையும் தரையிலோ அல்லது மேசையின் மேலோ நெருக்கமாக வைத்தால், சதுரவடிவ காகிதத்தின் வடிவத்தைப் பெறுகிறது. ஆனால் முன்பு இருந்த காகிதத்தைப் போலவே நாம் உருவாக்க முடியாது. ஏனென்றால் அதன் அளவில் மாற்றம் நிகழ்ந்திருக்கிறது.

இது ஒரு இயற்பியல் மாற்றம் ஆகும்..

ஐஸ்கிரீம் (பனிக்கூழ்) உருகுதல் என்பது ஓர் இயற்பியல் மாற்றம் என்பது உனக்குத் தெரியுமா ?

படம் 10.2 ஐஸ்கிரிம் (பனிக்கூழ்) உருகுதல்

படம் 10.3 காந்தத்தின் மூலம் மணலில் இருக்கும் இரும்பைப் பிரித்தெடுத்தல்

செயல் 10.3

சிறிதளவு மணலையும் இரும்புத் துகளையும் எடுத்து, ஒரே தட்டில் போட்டு ஒன்றாகக் கலந்து, என்ன நிகழ்கிறது என்பதைக் கூர்ந்து கவனி. ஏதாவது புதியப் பொருள் உருவாகியிருக்கிறதா ? மணலிலிருந்து இரும்பு துகளைத் தனியாகப் பிரித்தெடுக்க முடியுமா ? கூர்ந்து கவனிக்கும்போது எந்த ஒரு புதியப் பொருளும் உருவாகவில்லை என்பது தெரிகிறது. வலிமையான காந்தத்தைக் கலவையின் மீது கொண்டு செல்லும்போது, இரும்பு துகள் காந்தத்தில் ஒட்டிக் கொள்கிறது. இந்த இரும்புத் துகளைத் தனியாக ஒரு தட்டில் சேகரிக்கவும்.

இந்தச் செயலிலிருந்து எந்த ஒரு புதியப் பொருளும் உருவாகவில்லை மற்றும் வேதியியல் மாற்றமும் நிகழவில்லை. இயற்பியல் மாற்றம் மட்டுமே நிகழ்ந்திருக்கிறது என்பது தெளிவாகிறது. இந்தச் செயலினால் ஏற்பட்ட மாற்றம் தற்காலிகமானது. இது ஒரு மீள்வினை மாற்றம் ஆகும்.

செயல் 10.4

படிகமாக்குதல்

ஒரு சீனத்தகழியில் சிறிதளவு நீரை எடுத்து, செரிவூட்டும் அளவிற்கு காப்பர் சல்பேட் படிகத்தைச் சேர்க்கவும். இதில் சிறிதளவு ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தையும் சேர்த்து, காப்பர் சல்பேட் நன்றாக கரையும் வரை வெப்பப்படுத்தவும். பிறகு இந்த கரைசலை குளிரச் செய்து வடிதாளில் வடிகட்டி, கிடைத்த வடிநீரை மீண்டும் சிறிது நேரம் குளிரச் செய்யவும்.

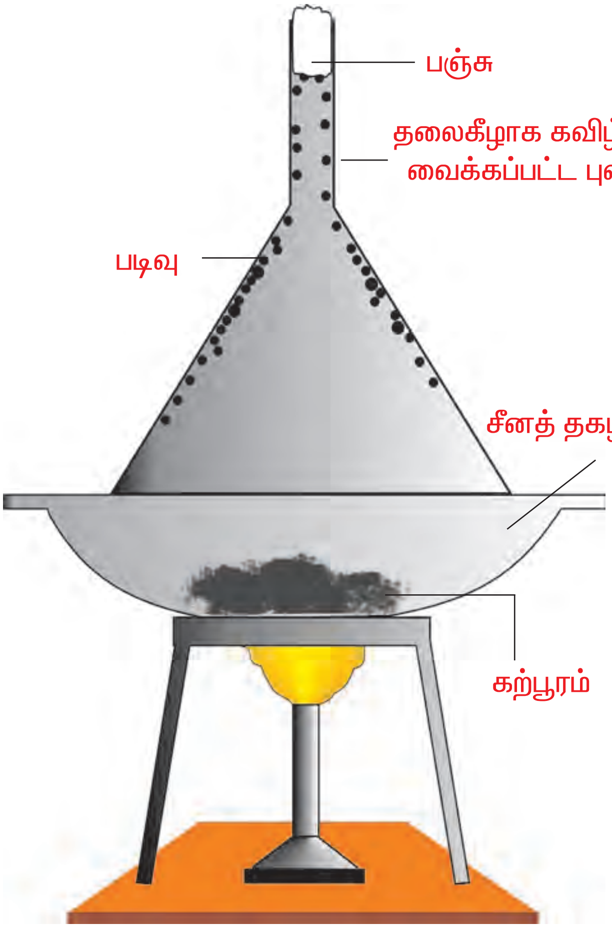
என்ன நிகழ்கின்றது என்பதைக் கூர்ந்து கவனிக்கவும். இந்த கரைசலிலிருந்து தூய்மையானப் படிகம் உருவாகிறது. பெறப்பட்ட புதியப் படிகம் ஒரு குறிப்பிட்ட வடிவமைப்பும் வெவ்வேறு அளவையும் பெற்றுள்ளது. இம்முறை படிகமாக்குதல் எனப்படும்.

படம் 10.4. படிகமாக்குதல் முறை

செயல் 10.5

பதங்கமாதல்

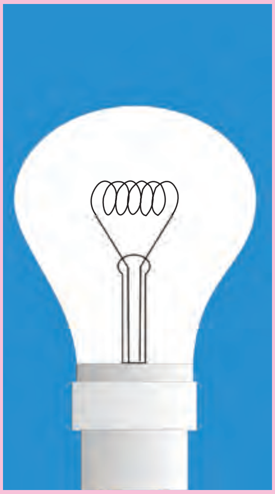
- ஒரு சீனத் தகழியில் சிறிதளவு கற்பூரத்தை எடுத்து கொள்ளவும்.
- படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு ஒரு புனலைத் தலைகீழாக கவிழ்த்துத் தகழியை மூடவும்.
- புனலின் காம்பை பஞ்சைக் கொண்டு மூடவும். இதன் மூலம் கற்பூரம் ஆவியாக வெளியேறுவது தடுக்கப்படுகிறது.
- சீனத் தகழியைச் சூடேற்றினால், கற்பூரம் ஆவியாகி கண்ணாடிப் புனலின் உட்புறத்தில் திண்மமாகப் படிகின்றது.



படம் 10.5 பதங்கமாதல்

கற்பூரம் அதே வடிவத்தில் உள்ளதா? இல்லை, கற்பூரத்தின் தோற்றத்தில் மாற்றத்தைக் காணமுடிகிறது. ஆனால் இதன் வேதிப் பண்புகளில் மாற்றம் இல்லை என்பதனை அறிய முடிகிறது.

திண்மப்பொருளை (கற்பூரம்) வெப்பப்படுத்தும் போது நேரடியாக வாயு நிலைக்கு மாறும் நிகழ்வுக்கு பதங்கமாதல் என்று பெயர்.

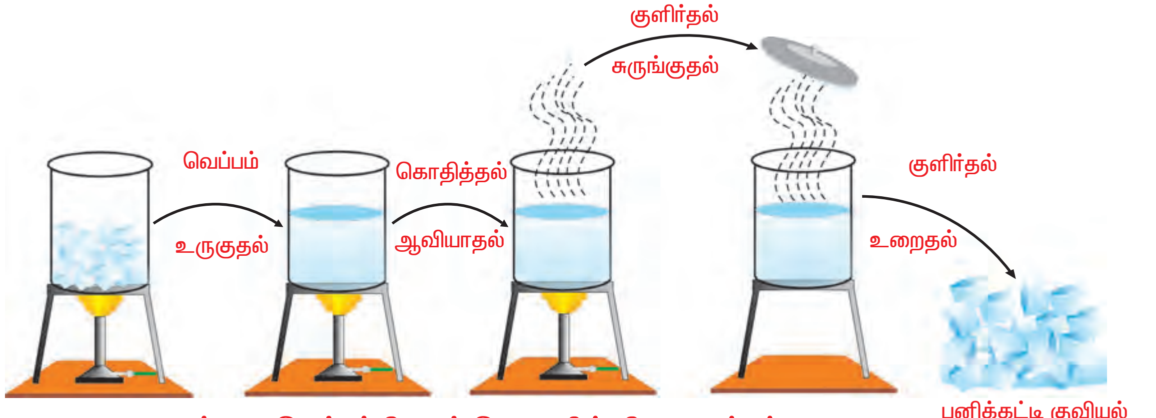

படம்10.6 (அ) எரியாத மின்னிழை விளக்கு

சிந்திக்கவும்!

ஒரு மின்னிழை விளக்கில் மின்சாரம் பாயும்பொழுது மின்னிழை சூடேறி, பிரகாசமாக ஒளியை உமிழும்போது மின்னிழையின் தோற்றத்தில் மாற்றத்தைக் காணலாம். மின்சாரம் பாய்வதை நிறுத்தினால் மின்னிழை முன்பிருந்த தோற்றத்தைப் பெறுகிறது. இது ஒரு இயற்பியல் மாற்றமாகும்.

படம்10.6 (ஆ) எரியும் மின்னிழை விளக்கு

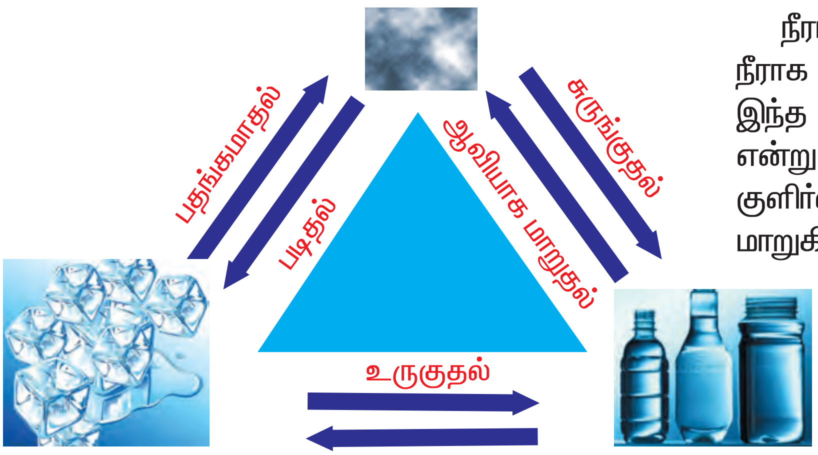
செயல் 10.6



படம் 10.7 வெப்பத்தினால் பொருளின் நிலைமாற்றம்

ஒரு கண்ணாடிக் முகவையில் சிறிதளவு பனிக்கட்டியை எடுத்து கொள். அதை ஒரு முக்கோண வடிவத்தில் உள்ள தாங்கியில் வைத்து, வெப்பப்படுத்தினால் பனிக்கட்டி உருகி நீராக மாறுகிறது. மீண்டும் நீரை பனிக்கட்டியாக மாற்ற முடியுமா ? மாற்றக் கூடிய வழிமுறை ஒன்றைக் கூறவும்.

ஒரு கண்ணாடிக் முகவையில் சிறிதளவு நீரை எடுத்து வெப்பப்படுத்தும்போது என்ன மாற்றம் நிகழ்கிறது என்பதை உற்றுநோக்கினால், நீர், ஆவியாக மாறுவதைக் காணமுடியும். கண்ணாடிக் முகவையின் மீது ஒரு தட்டை வைத்து மூடு. நீராவி தட்டில் பட்டு குளிர்ச்சி அடைந்து நீர் துளிகளாக மாறி கண்ணாடிக் முகவையில் விழுவதைப் பார்க்கலாம்.



படம் 10.8 நீரின் இயற்பியல் மாற்றம்

இந்தச் செயலின் மூலம் பனிக்கட்டி உருகி நீராகவும், நீர் நீராவியாகவும், நீராவி குளிர்ச்சி அடைந்து நீராகவும் மாறுவதைக் கண்டோம். ஆனால் இதில் எந்த வேதி மாற்றமும் நடைபெறவில்லை. திண்மப்பொருளைவெப்பப்படுத்தும் போது திரவமாக மாறுகின்றது. எடுத்துக்காட்டாக, பனிக்கட்டியை வெப்பப்படுத்தினால் நீராக மாறுகின்றது. இதற்கு உருகுதல் என்று பெயர்.

நீரைத் தொடர்ந்து வெப்பப் படுத்தினால் நீர் கொதித்து நீராவியாக மாறுகிறது. இதற்கு ஆவியாதல் என்று பெயர்.

நீராவியைக் குளிரச் செய்தால் நீராக மீண்டும் மாறுகிறது. இந்த நிகழ்விற்கு குளிர்வித்தல் என்று பெயர். நீரை மேலும் குளிர்வித்ததால் பனிக்கட்டியாக மாறுகிறது. உதாரணமாக நீரை குளிரூட்டும் சாதனத்தில் வைக்கும்போது நீர் பனிக்கட்டியாக மாறுகிறது. இதற்கு உறைதல் என்று பெயர்.

மேற்குறிப்பிட்ட எல்லாச் செயல்முறைகளிலிலும் பருப்பொருள்களின் இயற்பியல் பண்புகளாகிய வடிவம், அளவு, நிறம் ஆகியவற்றில் மட்டுமே மாற்றம் நிகழ்கிறது.

திண்மப்பொருளை வெப்பப்படுத்தும்போது அதன் தோற்றத்தில் மட்டுமே மாற்றம் தெரிகிறது. ஆனால் பொருளின் வேதிபண்புகளில் எந்த மாற்றமும் நடைபெறவில்லை. ஒரு பருப்பொருளின் இயற்பியல் பண்புகளில் மட்டும் மாற்றம் ஏற்படுத்துவது இயற்பியல் மாற்றம் எனப்படும். இயற்பியல் மாற்றம் பொதுவாக மீள்வினையாகும். புதியப் பொருள் உருவாகாது.

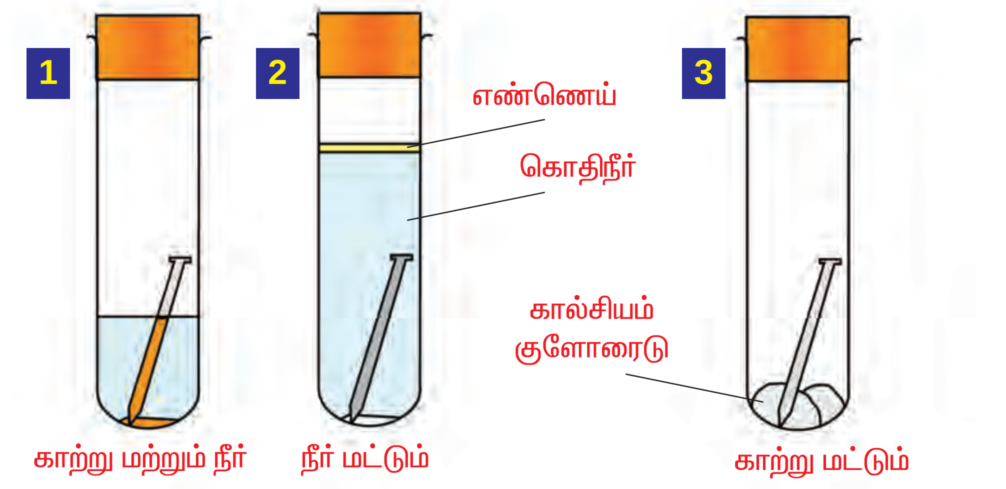
10.2. வேதிமாற்றங்கள்

நீங்கள் இரும்பு துருப்பிடித்திருப்பதைப் பார்த்திருப்பீர்கள். இரும்புத் துண்டு, இரும்புப் பொருள்கள் போன்றவற்றை மழைநீரிலோ, காற்றிலோ, திறந்த வெளியிலோ வைக்கும்போது செம்பழுப்பு நிற அடுக்கு உருவாகிறது. இரும்பு காற்றில் உள்ள ஆக்சிஜன் மற்றும் நீருடன் சேர்ந்து இரும்பு ஆக்சைடு ஆக மாறுகிறது. இதைத்தான் நாம் துரு என்கிறோம். துருப் பிடிக்க நீர் மற்றும் ஆக்சிஜன் மிகவும் அவசியம்.

படம் 10.9 (அ) துரு ஏறிய போல்ட்

படம் 10.9 (ஆ) துரு ஏறிய இரு சக்கர வாகனம்

செயல் 10.7



படம் 10.10 துருபிடிக்கத் தேவையான காரணங்கள்

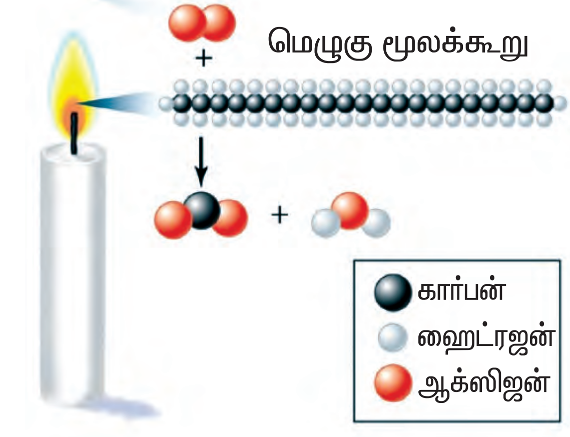
- மூன்று சோதனை குழாய்களை எடுத்து 1, 2 மற்றும் 3 என்று குறியிட்டு கொள்ளவும்.
- சுத்தம் செய்யப்பட்ட இரும்பு ஆணியை ஒவ்வொரு சோதனைக் குழாயிலும் போடவும்.
- முதல் குழாயில் சிறிதளவு நீர் சேர்க்கவும்.
- இரண்டாவது சோதனைக் குழாயில் காய்ச்சி வடித்த நீரை ஊற்றி அதன் மேல் தாவரஎண்ணெயை சிறிதளவு சேர்க்கவும்.
- மூன்றாவதுக் குழாயில் கால்சியம் குளோரைடைச் சேர்க்கவும். மூன்றுச் சோதனைக் குழாய்களையும் மூன்று அல்லது நான்கு நாள்கள் கழித்து உற்று நோக்கவும்.

இரண்டாவது மற்றும் மூன்றாவது ஆய்வுக் குழாயில் உள்ள ஆணி துருப்பிடிக்காமலும், முதல் ஆய்வுக் குழாயில் உள்ள ஆணி துரு ஏறி உள்ளதையும் பார்க்கலாம். இதிலிருந்து துருப்பிடிக்க நீர் மற்றும் ஆக்சிஜன் தேவை என்பது தெரிகிறது. துருவையும் இரும்பையும் ஒப்பிட்டுப் பார்க்கவும்.

துரு என்பது எளிதில் உடையக் கூடிய பொருளாகும். மேலும் இது இரும்பின் மேல் பகுதியில் உருவாகி இரும்பை வலுவிழக்க செய்யும். இரும்பும், துருவும் வெவ்வேறு பொருள்கள் ஆகும். துரு என்பது புதிய இரசாயணப் பொருளாகும். ஏனவே, இந்த நிகழ்வு வேதியியல் மாற்றம் ஆகும்.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

மெழுகு எரிதல் என்பது ஒரு வேதி மாற்றமாகும். மெழுகு எரியும்போது அதன் மூலக்கூறுகள் கரியமில வாயு மற்றும் ஆக்சிஜனாக மாற்றம் அடைகின்றது.



படம் 10.11 மெழுகு வர்த்தி எரிதல்

செயல் 10.8

ஒரு சிறிய மெக்னீசியம் நாடாவை எடுத்து எரிக்கவும். பிரகாசமாக வெண்மை நிற ஒளியுடன் எரிந்து சாம்பலைக் கொடுக்கிறது. இந்தச் சாம்பல் மெக்னீசியம் நாடாவைப்போல இருக்குமா ? இருக்காது.

இந்த வினையைக் கீழ்கண்ட சமன்பாட்டின் மூலம் விளக்கலாம்.

படம் 10.12 மெக்னீசிய நாடா எரிதல்

மெக்னீசியம் + ஆக்சிஜன் ⟶ மெக்னீசியம் ஆக்சைடு

மேலே கிடைத்த சாம்பலை நீரில் கரைத்தால் புதிய பொருள் கிடைக்கும்.

மெக்னீசியம் ஆக்சைடு + நீர் ⟶ மெக்னீசியம் ஹைட்ராக்சைடு

மெக்னீசியம் ஹைட்ராக்சைடின் பண்புகள் மெக்னீசியத்திலிருந்து மாறுபட்டது.

சிந்திக்கவும் !

தீபாவளியின்போது நாம் பல வகையான பட்டாசுகளை வெடித்து குடும்பத்துடன் மகிழ்ச்சி அடைகிறோம். பட்டாசு முழுவதுமாக வெடித்தப்பிறகு அதில் என்ன மாற்றம் நிகழ்ந்திருக்கிறது என்று நாம் எண்ணியது உண்டா ?

அதுபோல, காகிதத்தையோ, மரத்தையோ எரிக்கும்போது, சிறிதளவு சாம்பலுடன் வெப்பமும் ஒளியையும் உருவாகிறது. மேற்குறிப்பிட்ட இரண்டு செயல்களிலும், மீண்டும் பட்டாசையோ, காகிதத்தையோ அல்லது மரத்தையோ பெற முடியாது. இதில் என்ன மாற்றம் நிகழ்ந்திருக்கிறது என்று அறிவோமா ? வேதி மாற்றம் நிகழ்ந்துள்ளது.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

1. காய்கறிகள் மற்றும் பழங்களில் உள்ள வாசனை, நிறம் மற்றும் சுவை ஆகியவற்றின் காரணம் அவற்றில் ஃபினாலிக் சேர்மங்கள் இருப்பதே ஆகும். ஃபினாலிக் சேர்மங்கள் இதயநோய் மற்றும் சிலவகையான புற்றுநோய்களையும் தடுக்கும் தன்மையுடையது.

2. காய்களையோ பழங்களையோ வெட்டி சிறிது நேரம் காற்றில் வைக்கும் போது பழுப்பு நிறமாக மாறுகிறது. ஏன் என்று தெரியுமா ?

3. காய் மற்றும் பழங்களில் உள்ள ஃபினாலிக் சேர்மம் என்ற வேதிப்பொருள் காற்றில் உள்ள ஆக்சிஜனுடன் வினை புரிந்து மெலானின் என்ற பழுப்பு நிற பொருளாக மாறுகிறது.

படம் 10.13 பட்டாசு எரிதல்

செயல் 10.9

சமையல் சோடாவுடன் எலுமிச்சைச்சாறு வினைபுரிதல்

- ஒரு சோதனைக் குழாயில் சிறிதளவு எலுமிச்சைச் சாறு (சிட்ரிக் அமிலம்) எடுத்துக் கொள்ளவும்.
- சிறிதளவு சமையல் சோடாவைச் சேர்க்கவும்.
- 'ஸ்' என்ற சத்தத்துடன் வாயு குமிழிகள் வருவதைக் கவனி.
- இந்த வாயு குமிழிகள் கரியமில வாயு (கார்பன்டைஆக்சைடு) ஆகும்.

எலுமிச்சைச் சாறு + சமையல் சோடா ⟶ கார்பன்டைஆக்சைடு + உப்பு + நீர்
(சிட்ரிக் அமிலம்)

'ஸ்' என்ற சத்தம் வருவதற்கு காரணம் அதிலிருந்து கரியமில வாயு வெளியேறுவதே ஆகும்.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

படம் 10.14
அ. பளப்பளப்பாக உள்ள ஸ்பூன் (கரண்டி)
ஆ. பளபளப்பை இழந்த ஸ்பூன் (கரண்டி)

வெள்ளியில் செய்த பாத்திரங்கள் மற்றும் கரண்டிகள் பளப்பளப்பாக இருக்கும். சில நாட்களுக்கு பிறகு நிறமிழப்பதைக் காணலாம். படத்தில் உள்ள இரண்டு கரண்டிகளைப் பார். ஒன்று பளப்பளப்பாக உள்ளது, மற்றொன்று பளபளப்பை இழந்துள்ளது. இரண்டாவது கரண்டி, காற்றில் உள்ள சல்பருடன் வினைபுரிந்ததால் பளபளப்பை இழந்துள்ளது. வேதிவினையைப் பயன்படுத்தி மீண்டும் கரண்டியை பளபளப்பாக்கலாம். இது ஒரு வேதியியல் மாற்றம்.

செயல் 10.10

பால் தயிராக மாறுதல்

- பாலை நன்கு வெப்பப்படுத்தவும்.
- மிதமாக குளிர்ந்த பிறகு சிறிதளவு மோரை அல்லது தயிரைச் சேர்க்கவும்.
- சில மணிநேரம் கழித்து பார்க்கும்போது பால், தயிராக மாறி உள்ளதைக் காணலாம்.
- பால் மற்றும் தயிர் இரண்டும் வேறுபட்ட வேதிப் பண்புகளைக் கொண்டது. இது ஒரு வேதிமாற்றமாகும்.

கீழ்கண்ட கேள்விகளுக்கு விடைகாண முயற்சிசெய்யவும்.

அதிகமான உறைமோரை சேர்த்தால் தயிர் என்ன சுவையுடையதாக மாறும்? பால் அதிக சூடாக இருக்கும் போது உறை மோரை சேர்த்தால் என்ன மாற்றம் நிகழும்?

பாலுடன் உறை மோரை சேர்த்து, குளிர் சாதனப்பெட்டியில் வைத்தால் தயிராக மாற எவ்வளவு நேரமாகும்? வெளியில் வைத்தால் எவ்வளவு நேரம் ஆகும்?

பால்

தயிர்

படம் 10.15 பால் தயிராக மாறுதல்

மேற்கண்ட செயல்பாடுகளிலிருந்து ஒன்று அல்லது ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட புதிய வேதிப்பொருள்கள் கிடைக்கின்றது என அறியலாம். வேதிவினை மூலம் கிடைத்த வினை விளைப்பொருள் வினைபடுபொருளின் வேதிப்பண்புகளிலிருந்து வேறுபட்டு காணப்படுகின்றது. இது மீளா வினையாகும் இந்த வினையையே வேதி மாற்றம் என்கிறோம். வினைபடு பொருள்கள் வினைபுரிந்து ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட வினைவிளைப்பொருட்களைக் கொடுக்கின்றன. இதை வேதி மாற்றம் என்கிறோம்.

இந்த வினை வேதிவினை என்றும் அழைக்கப்படுகின்றது.

வேதிமாற்றங்கள் நம் அன்றாட வாழ்க்கையில் பயன்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக, வேதிவினையின் முடிவில் கிடைப்பது மருந்துகள். மேலும் நமக்கு அன்றாடம் பயன்படும் பொருள்களாகிய பிளாஸ்டிக், சோப்பு, சாயங்கள் (பெயிண்ட்) போன்ற பல பொருள்கள் வேதிவினை மூலம் கிடைக்கின்றன.

வேதி மாற்றங்கள் நடக்கும் போது

- வெப்பத்தையும் ஒளியையும் வெளிவிடும் அல்லது உள்ளிழுக்கும்
- ஒலியை உண்டாக்கும்
- நிறம் மாறும்.
- மணம் மாறும்.

வியக்க வைக்கும் உண்மை

புது டெல்லியில் உள்ள குதுப்மினார் அருகில் அமைந்துள்ள இரும்புத்தூண் 7 மீட்டர் நீளத்தையும் 6000 கிகி எடையும் கொண்டது. இது 1600 ஆண்டுகளுக்கு முன் கட்டப்பட்டது. இவ்வளவு காலம் கடந்தும் கூட, இந்த இரும்புத் தூண் இன்றும் துருப்பிடிக்கவில்லை. உலகின் பல பகுதியில் உள்ள ஆய்வாளர்கள் இதன் தன்மையைப் பற்றி ஆய்வு செய்துள்ளார்கள். இதன் மூலம், இந்தியர்கள் 1600 ஆண்டுகளுக்கு முன்பிருந்தே உலோகத் தொழில்நுட்பத்தைத் தெரிந்து வைத்துள்ளதைக் காட்டுகிறது.

படம் 10.16 புது டெல்லியில் உள்ள இரும்புத்தூண்

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

படம் 10.17 சென்னை துறைமுகத்திலுள்ள கப்பல்

கப்பலின் பெரும்பகுதி இரும்பால் செய்யப்பட்டுள்ளது. கடல் நீரில் கப்பல் மிதக்கும்போது, அதன் அடிப்பாகம் நீரில் மூழ்கியுள்ளது. கடல் நீரில் அதிக அளவில் உப்பு உள்ளது. எனவே கப்பலின் பெரும்பகுதி துருப்பிடித்து பொருளாதாரச் சேதத்தை விளைவிக்கிறது.

10.2.1. இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் மாற்றங்களுக்கு இடையேயான வேறுபாடுகள்

அட்டவணை 10.1

வ.எண்	இயற்பியல் மாற்றம்	வேதியியல் மாற்றம்
1.	இயற்பியல் மாற்றம் ஒரு மீள் வினையாகும்	வேதி மாற்றம் ஒரு மீளா வினையாகும்
2.	புதியபொருள் உருவாகாது	புதியபொருள் உருவாகும்
3.	மூலக்கூறுஅமைப்பு மாறாது,	மூலக்கூறுஅமைப்பு மாறும்,
4.	ஆற்றல் மாற்றம் நிகழாது.	ஆற்றல் மாற்றம் நிகழும்

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

துரு பிடிப்பதைக் தடுக்க

1. வண்ணப்பூச்சு அல்லது உயவுப்பொருள் மூலம் தடுத்தல்.
2. நாகமுலாம் பூசுதல் (இரும்பின் மீது துத்தநாகத்தைப் பூசுதல்).
3. குரோமியத்தை இரும்பின்மீது பூசுதல்.
4. வெள்ளீய உலோகத்தை இரும்பின் மீது பூசுதல்.

படம் 10.18
வண்ணம் ஏற்றப்பட்ட சன்னல்

10.3. அமிலங்கள், காரங்கள் மற்றும் உப்புகள்

ஒரு ஞாயிற்றுக்கிழமை கீர்த்திவாசனின் அம்மா மதிய உணவிற்காக முட்டையை வேக வைத்தார். அது சூடாக இருந்ததால், அவர் குளிர்சாதன பெட்டியில் இருந்து நீரை எடுத்து முட்டை வைக்கப்பட்ட கிண்ணத்தில் ஊற்றினார். சிறிது நேரம் கழித்து அவர் கடைக்குச் சென்றுவிட்டார். முட்டையைப் பற்றி மறந்துவிட்டார். அவர் கடைக்குச் சென்று வந்தப் பிறகு முட்டையை எடுத்துப் பார்த்தால் அதன் ஒடு அரிக்கப்பட்டு முழுவதுமாக நீக்கப்பட்டு இருந்தது. இது அவருக்கு ஆச்சரியமாக இருந்தது. அவர் அதை முகர்ந்து பார்க்கையில் தனது தவறு என்ன என்று உணர்ந்தார். அவசரத்தில் அவர் நீருக்கு பதிலாக நீரைப்போலவே இருந்த வினிகரை(புளிகாடி) முட்டை வைத்திருந்த கிண்ணத்தில் ஊற்றிவிட்டார். என்ன நடந்தது என்று உன்னால் கூற முடியுமா ? இல்லையெனில் உன் அம்மாவிடம் கேட்டு விடையைக் கண்டுபிடி.

நம்முடைய அன்றாட வாழ்க்கையில் நாம் பல பொருள்களைப் பயன்படுத்துகின்றோம், எடுத்துக்காட்டாக எலுமிச்சை, புளி, தக்காளி, உப்பு, சர்க்கரை மற்றும் வினிகர்(புளிகாடி). அவை அனைத்தும் ஒரே சுவை உடையதா ? இது வரை நீவீர் சுவைத்து பார்த்ததில்லை எனில் இப்பொழுது சுவைத்து பார்த்து பொருள்களின் சுவையை கீழ்கண்ட அட்டவணையில் நிரப்பவும்.

அட்டவணை 10.2

பொருள்	சுவை (இனிப்பு / புளிப்பு / கசப்பு / மற்றவை)
தயிர்	
ஆரஞ்சுச் சாறு	
திராட்சைப் பழம்	
எலுமிச்சைச் சாறு	
புளி	
சர்க்கரை	
மாங்காய்	
நெல்லிக்காய்	
சோடா உப்பு	
வினிகர்	
சமையல் உப்பு	
தக்காளி	

எச்சரிக்கை !

எந்தப் பொருளையும் தகுந்த வழிகாட்டுதல் இல்லாமல் சுவைக்க வேண்டாம்.

எந்தப் பொருளையும் தகுந்த வழிகாட்டுதல் இல்லாமல் தொடவேண்டாம்.

பட்டியலில் உள்ளவற்றில் சில புளிப்பாகவும், சில கசப்பாகவும், மற்றும் சில இனிப்பாகவும் இருப்பதை உணரலாம்.

10.3.1. அன்றாட வாழ்வில் அமிலங்கள், காரங்கள் மற்றும் உப்புகள்

கோடைக்காலத்தில் உன் வீட்டில் ஊறுகாய் தயாரிக்கும் போது வினிகர் என்ற அமிலத்தைச் சேர்ப்பார்கள். எதற்காகச் சேர்க்கிறார்கள் என்று கேட்டிருக்கின்றீர்களா ? இல்லையெனில் இப்பொழுது காரணத்தைக் கண்டுபிடிக்கவும்.

தயிர், எலுமிச்சைச் சாறு, ஆரஞ்சு மற்றும் வினிகர் புளிப்பாக உள்ளது. இதன் சுவைக்கு அதில் உள்ள அமிலமே காரணமாகும். இதன் வேதி இயல்பு அமிலத் தன்மையாகும். அமிலம் என்ற வார்த்தை 'அசிடஸ்' என்ற இலத்தீன் மொழிச் சொல்லிலிருந்து எடுக்கப்பட்டுள்ளது. இச் சொல்லின் பொருள் புளிப்பு என்பதாகும்.

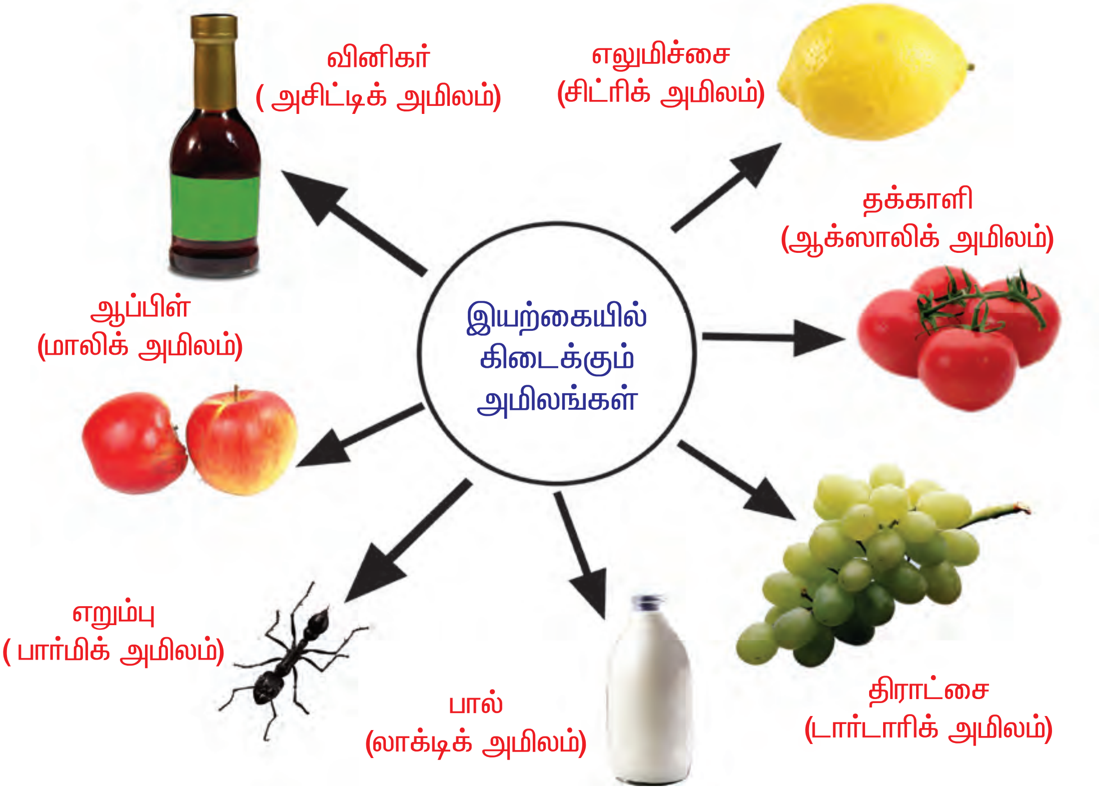
அமிலங்கள் நமது அன்றாட வாழ்விலும், உணவிலும் நேரடியாகவோ மறைமுகமாகவோ முக்கியப் பங்கு வகிக்கின்றன. பொதுவாக, அமிலங்கள் இடப்பெயர்ச்சி செய்யத்தக்க ஹைட்ரஜனைப் பெற்றுள்ளது.

அமிலம் இருவகைப்படும்.

1. கரிம அமிலம்
2. கனிம அமிலம்

கரிம அமிலங்கள்

தாவரங்களிலிருந்தும் விலங்குகளிலிருந்தும் பெறப்படும் அமிலங்கள் கரிம அமிலங்கள் எனப்படும். இவ்வகையான பல அமிலங்கள் இயற்கையில் கிடைக்கிறது. ஆரஞ்சு மற்றும் எலுமிச்சை யில் சிட்ரிக் அமிலம் உள்ளது. பாலில் இருந்து உருவான தயிர் புளிப்பாக இருக்கும். அதில் லாக்டிக் அமிலம் உள்ளது. உணவுகளில் காணப்படும் அமிலங்கள் வீரியம் குறைந்தவை. குளிர்பானங்களில் கார்போனிக் அமிலம் உள்ளது. ஆப்பிளில் மாலிக் அமிலம் உள்ளது. உணவு செரிப்பதற்கு ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் நம் இரைப்பையில் சுரக்கிறது.



படம் 10.19 அமிலங்கள் அதன் மூலங்கள்

கனிம அமிலங்கள்

படம் 10.20 கனிம அமிலங்கள்

தாதுப் பொருள்களிலிருந்து பெறப்படும் அமிலம் கனிம அமிலங்கள் எனப் படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் (HCl), கந்தக அமிலம் (H_2SO_4) மற்றும் நைட்ரிக் அமிலம் (HNO_3). இம்மூன்றும் பெரும்பாலும் ஆய்வுக் கூடங்களில் (படம் 10.20) பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவ்வகை அமிலங்களைக் கவனமாகப் பயன்படுத்த வேண்டும், ஏனெனில் அவை, அரிக்கும் தன்மை கொண்டவை. இந்த அமிலங்கள் தோலை அரிப்பதோடு, உலோகங்களையும் அரிக்கும் தன்மை வாய்ந்தவை. கண்ணாடி மற்றும் மண்பாண்டத்தை அரிக்காது. ஆதலால் அவை கண்ணாடிக் குவளையில் வைக்கப்படுகின்றன.

எல்லா அமிலங்களிலும் இடப்பெயர்ச்சி செய்யத்தக்க ஹைட்ரஜன் அயனி உள்ளது.

கண்டு அறியவும்

வீடுகளில் செம்பு மற்றும் பித்தளைப் பாத்திரங்களை எவ்வாறு தூய்மைப் படுத்துகிறார்கள் என்பதைக் கவனிக்கவும், அதற்கு ஏன் புளியைப் பயன்படுத்துகிறார்கள் ?

காரங்கள்

அன்றாட வாழ்வில் காரங்கள் மற்றும் அல்கலிஸ்

ரொட்டிச் சோடாவின் சுவை புளிப்பு அல்ல. அது கசப்பாக இருக்கும். இது அமிலம் இல்லை என்பதைக் காட்டுகிறது. சோப்பு மற்றும் எண்ணெய் பசை போன்று தொடுவதற்கு வழுவழுப்பாக காரங்கள் இருக்கும். இவ்வகை பொருட்கள் காரத்தன்மை வாய்ந்தவை. உலோக ஆக்சைடு மற்றும் ஹைட்ராக்சைடு சேர்மங்கள் காரங்கள் எனப்படும். காரங் களின் பண்பு, அமிலங்களின் பண்பிற்கு எதிரானவை. சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு (எரிசோடா) மற்றும் பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடு (எரிபொட்டாசு) போன்ற காரங்கள் அரிக்கும் தன்மை உடையவை.

காரங்கள் நீருடன் சேரும்போது ஹைட்ராக்சைடு அயனியைக் கொடுக் கிறது. நீரில் கரையும் காரங்களுக்கு ‘அல்கலிஸ்’ என்று பெயர். கால்சியம், சோடியம், பொட்டாசியம் ஆகியவற்றின் ஹைட்ராக்சைடுகள் அல்கலிசுக்கு எடுத்துக்காட்டுகளாகும். இவை நீரில் கரையும் காரங்கள் ஆகும்.

எல்லா அல்கலிசுகளும் காரங்களாகும். ஆனால் எல்லா காரங்களும் அல்கலிசுகள் அல்ல.

‘அல்கலி’ என்ற வார்த்தை அராபிச் சொல்லிலிருந்து வந்ததாகும். இதன் பொருள் ‘மரச்சாம்பல்’. இந்தச் சாம்பலில் சோடியம் மற்றும் பொட்டாசியத்தின் கார்பனேட்டுகள் இருக்கும்.

அன்றாட வாழ்வில் நாம் பயன்படுத்தும் சில காரங்கள் அட்டவணை 10.3–ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

எச்சரிக்கை

வேதிப்பொருள்களைச் சுவைக்கவோ, கையால் தொடவோ கூடாது.

அட்டவணை 10.3

காரத்தின் பெயர்	வேறுபெயர்
கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடு	சுட்டச் சுண்ணாம்பு
பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடு	காஸ்டிக் பொட்டாஷ்
கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடு	நீற்றுச் சுண்ணாம்பு
சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு	காஸ்டிக் சோடா
மெக்னீசியம் ஹைட்ராக்சைடு	அமிலநீக்கி

அட்டவணை 10.4

காரத்தின் பெயர்	காணப்படும் பொருள்
கால்சியம் ஹைட்ராக்சைடு	சுண்ணாம்பு நீர்
ஆமோனியம் ஹைட்ராக்சைடு	கண்ணாடியைச் சுத்தம் செய்யும் பொருள்
சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடு	சோப்பு
மெக்னீசியம் ஹைட்ராக்சைடு	மெக்னீசியம் பால்மம்

காரங்கள் மற்றும் அமிலங்களைக் கண்டறியும் பரிசோதனை

ஒரு பொருளின் தன்மையை அறிய ஆய்வாளர்கள், அதை தொடவோ, சுவைக்கவோ மாட்டார்கள். ஏனெனில் அமிலம் மற்றும் காரம் ஆகிய இரண்டும் தீங்கு விளைவிக்கக்கூடியது மற்றும் தோலை அரிக்கும் தன்மை உடையது. நிறங்காட்டியை பயன்படுத்துவதே பாதுகாப்பானதாகும்.

பொதுவாக பயன்படுத்தப்படும் சில நிறங்காட்டிகள் லிட்மஸ், மீத்தைல் ஆரஞ்சு மற்றும் ஃபினாப்தலின். இதை தவிர, சில இயற்கை நிறங்காட்டிகளும் உள்ளன. அவை மஞ்சள், சிவப்பு முட்டைக்கோசு சாறு மற்றும் பீட்ரூட் சாறு ஆகும்.

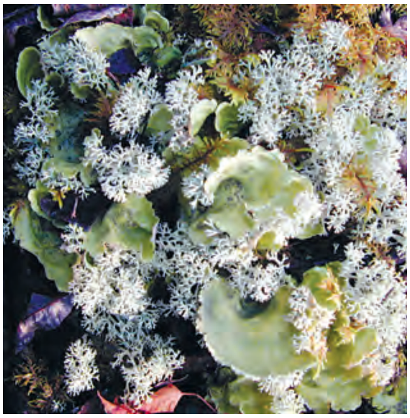
அட்டவணை 10.5

நிறங்காட்டிகள்	அமிலத்தில் அதன் நிறம்	காரத்தில் அதன் நிறம்
லிட்மஸ்	சிவப்பு	நீலம்
ஃபினாப்தலின்	நிறமற்றவை	இளஞ்சிவப்பு
மஞ்சள்	மஞ்சள்	செங்கல்சிவப்பு
பீட்ரூட் சாறு	இளஞ்சிவப்பு	மஞ்சள்
சிவப்பு முட்டைக்கோசு சாறு	சிவப்பு	பச்சை

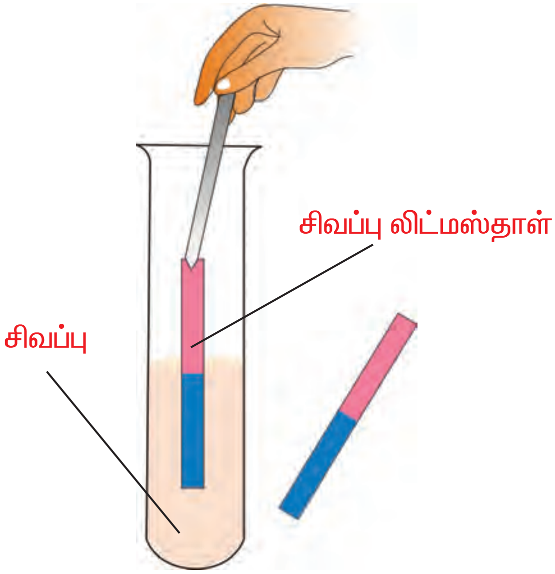
10.3.2. இயற்கையில் காணப்படும் நிறங்காட்டிகள்

லிட்மஸ் – ஓர் இயற்கை சாயம்

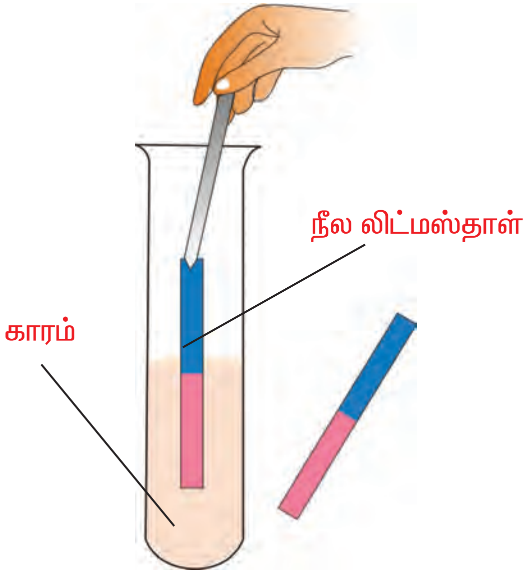
பொதுவாக பயன்படுத்தப்படும் இயற்கை நிறங்காட்டி லிட்மஸ் ஆகும். இது லிச்சன்ஸ்ஸில் (படம் 10. 21) இருந்து தயாரிக்கப்படுகிறது. நீரில் இதன் நிறம் ஊதாவாக இருக்கும். அமிலத்தில் சேர்க்கும் போது இதன் நிறம் சிவப்பாக மாறும். காரங்கள் லிட்மஸ் நிறங்காட்டியுடன் நீல நிறத்தைத் தருகின்றன. இவ்வகை நிறங்காட்டிகள் கரைசல்களாகவோ அல்லது சிறு காகிதத் துண்டுகள் (லிட்மஸ் தாள்கள்) வடிவிலோ பயன்படுத்தபடுகின்றன. பொதுவாக சிவப்பு மற்றும் நீல நிறத்திலான லிட்மஸ் தாள்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.



படம் 10.21 லிச்சன்ஸ்



படம் 10.22 சிவப்பு லிட்மஸ் தாள் காரகரைசலில் தொடும்போது நீலநிறமாக மாறுகிறது.



படம் 10.23 நீல லிட்மஸ் தாளை அமிலத்தில் தொடும்போது சிவப்பாக மாறுகிறது.

படம் 10.24 மாணவர்கள் அமில, காரம் பற்றி ஆய்வு செய்கிறார்கள்

செயல் 10.11

ஒரு சோதனைக் குழாயில் ஆரஞ்சு சாறுடன் சிறிதளவு நீரைச் சேர்த்துக் கலக்கவும், கிடைக்கும் கரைசலின் ஒரு துளியை, சொட்டுவிடும் கருவி உதவியுடன் சிவப்பு நிற லிட்மஸ் தாளின் மீது விடவும், தாளின் நிறம் மாறியதா ? இதே செயலை நீல லிட்மஸ் தாள் கொண்டு செய்யவும். இதே போல், பின்வரும் பொருள்களையும் சோதனைச் செய்து நிறமாற்றத்தைப் பட்டியலிடவும். நீலம் மற்றும் சிவப்பு நிற லிட்மஸ் தாள்களின் நிறத்தை மாற்றாத கரைசல் நடுநிலை கரைசல் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இவ்வகை கரைசல்களுக்கு அமிலம் மற்றும் காரத்தன்மை கிடையாது.

அட்டவணை 10.6

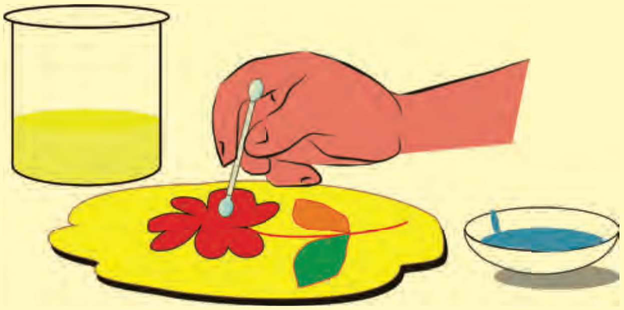
வ. எண்	சோதனைக்குப் பயன்படும் கரைசல்	சிவப்பு நிற லிட்மஸ் தாளின் மீது விளைவு	நீல நிற லிட்மஸ் தாளின் மீது விளைவு	அனுமானம்
1.	குழாய் தண்ணீர்			
2.	சோப்பு நீர்			
3.	ஷாம்பு			
4.	சர்க்கரை கரைசல்			
5.	உப்பு கரைசல்			
6.	சுண்ணாம்பு நீர்			
7.	சலவை சோடா கரைசல்			
8.	வினிகர்			
9.	மெக்னீசியம் பால்மம்			
10.	காற்றூட்டபட்ட குளிர்பானம்			

மஞ்சள் ஒரு இயற்கை நிறங்காட்டி

செயல் 10.12

வாழ்த்து அட்டை தயாரித்தல்

ஒரு தேக்கரண்டி மஞ்சள் தூளை எடுத்துக்கொள்ளவும். சிறிதளவு நீரைச் சேர்த்து பிசைந்து களிம்பு போல் செய்து கொள்ளவும். இந்தக் களிம்பை வெள்ளைத் தாளில் தடவி சூரிய ஒளியில் காய வைக்கவும். உனக்கு பிடித்தமான வகையில் சோப்புக் கரைசலைப் பயன்படுத்தி அந்த மஞ்சள் தடவிய அட்டையை அலங்கரிக்கவும். இப்பொழுது உன்னுடைய அழகிய வாழ்த்து அட்டை தயார்.



படம் 10.25. வாழ்த்து அட்டை தயாரித்தல்

மஞ்சள் அட்டையைச் சிறு துண்டுகளாக வெட்டிக் கொள்ளவும். ஒரு துளி சோப்புக் கரைசலை அதன் மீது விடவும். ஏதேனும் மாற்றம் உள்ளதா என்று உற்று நோக்கவும். இதே போல் மஞ்சள் அட்டையைப் பயன்படுத்தி கீழ்கண்ட அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள பல்வேறு பொருள்களின் கரைசலைச் சோதனை செய்து நிற மாற்றத்தைப் பட்டியலிடவும்.

அட்டவணை 10.7

எண்	சோதனைக்குப் பயன்படும் கரைசல்	மஞ்சள் தடவிய தாளின் மீது மாற்றம்	குறிப்பு
1.	எலுமிச்சைச் சாறு		
2.	ஆரஞ்சுச் சாறு		
3.	வினிகர்		
4.	மெக்னிசியம் பால்மம்		
5.	சமையல் சோடாக் கரைசல்		
6.	சுண்ணாம்பு நீர்		
7.	சர்க்கரைக் கரைசல்		
8.	சாதாரண உப்புக் கரைசல்		

காபி பழுப்பு நிறத்தில் உள்ளது. இதன் சுவை கசப்பு. இது காரமா? அமிலமா? சுவையை வைத்து பதில் அளிக்காமல் சோதனை செய்து பார்த்து பதில் கூறவும்.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

மனித உடலில் உள்ள செல்களில் (DNA) டி ஆக்ஸிக் ரிபோ நியுக்ளிக் அமிலம் உள்ளது. இவை செல்களின் செயல்களைக் கட்டுப்படுத்துகிறது. எடுத்துகாட்டாக இந்தச் செல்கள் மனிதனின் உடல் அமைப்பு, நிறம் மற்றும் உயரம் ஆகியவற்றிற்குக் காரணமாக அமைகிறது. புரதங்கள் உடல் கட்டமைப்பைக்கு உதவுகிறது. புரதத்தில் அமீனோ அமிலங்கள் உள்ளது. கொழுப்பில் கொழுப்பு அமிலம் உள்ளது.

செயல் 10.13

நிறங்காட்டியை மாணவர்கள் தயாரித்தல்

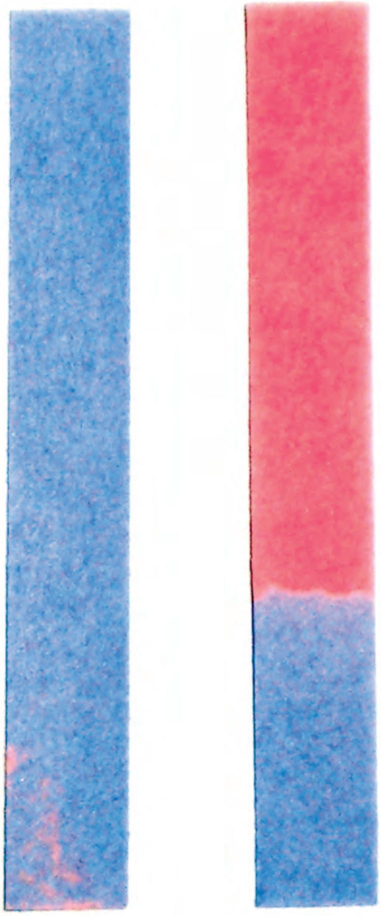
சிவப்பு முட்டைக்கோசு, பீட்ரூட் மற்றும் நிறமுள்ள செம்பருத்தி பூக்களை எடுத்துக் கொள்ளவும். தனித்தனியாக உரலில் போட்டு அரைத்துக் கொள்ளவும். அரைத்த களிம்பில் அசிடோனையும், எத்தனாலையும் கலந்து தனித்தனியாக வடித்தாளைப் பயன்படுத்தி வடிகட்டி தனித் தனி கண்ணாடிக் குடுவையில் சேகரித்து வைக்கவும். இப்போது உன்னுடைய நிறங்காட்டிகள் தயாராக உள்ளது.

படம் 10.26 நிறங்காட்டியைத் தயாரிக்க பயன்படும் இயற்கைப் பொருள்கள்

அமிலத்தின் பண்புகள்

- புளிப்புச் சுவை உடையது.
- அரிக்கும் தன்மை உடையது.
- பொதுவாக எல்லா அமிலங்களிலும் ஹைட்ரஜன் இருக்கும். இருப்பினும் ஹைட்ரஜன் உள்ள எல்லா சேர்மங்களும் அமிலங்கள் அல்ல. எ.கா. மீத்தேன்(CH_4), அமோனியா(NH_3) மற்றும் குளுகோஸ் ($C_6H_{12}O_6$)
- அமிலங்கள் உலோகங்களுடன் வினைபுரிந்து ஹைட்ரஜன் வாயுவை வெளியேற்றுகின்றன.

  உலோகம் + அமிலம் $\longrightarrow$ உப்பு + ஹைட்ரஜன் $\uparrow$
- அமிலங்கள் நீல லிட்மஸ் தாளை சிவப்பு நிறமாக மாற்றும்.
- அமிலங்கள் ஃபினாப்தலின் நிறங்காட்டியுடன் எந்த வித நிறமும் தருவதில்லை.
- அமிலங்கள் மீத்தைல் ஆரஞ்சு நிறங்காட்டியுடன் சிவப்பு நிறம் தருகின்றன.
- அமிலங்கள் மின்சாரத்தை நன்கு கடத்தக் கூடியது.



படம் 10.27 லிட்மஸ்தாள்

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

இளஞ்சிவப்பா அல்லது நீலமா ? ஹைட்ராங்கியா மேக்ரோபைலா, அலங்கரிக்கப் பயன்படும் ஒரு செடி ஆகும். இந்தச் செடி மண்ணின் தன்மைக்கேற்ப வெவ்வேறு நிறத்தில் பூக்கக் கூடியது. அமிலத்தன்மையுள்ள மண்ணில் வளரும்போது நீல நிறத்திலும், காரத்தன்மையுள்ள மண்ணில் வளரும்போது ஊதா நிறத்திலும், நடுநிலைத் தன்மையுள்ள மண்ணில் வெள்ளை நிறத்திலும் பூக்கும்.

படம் 10.28 ஹைட்ரங்கியா மேக்ரோபைலா

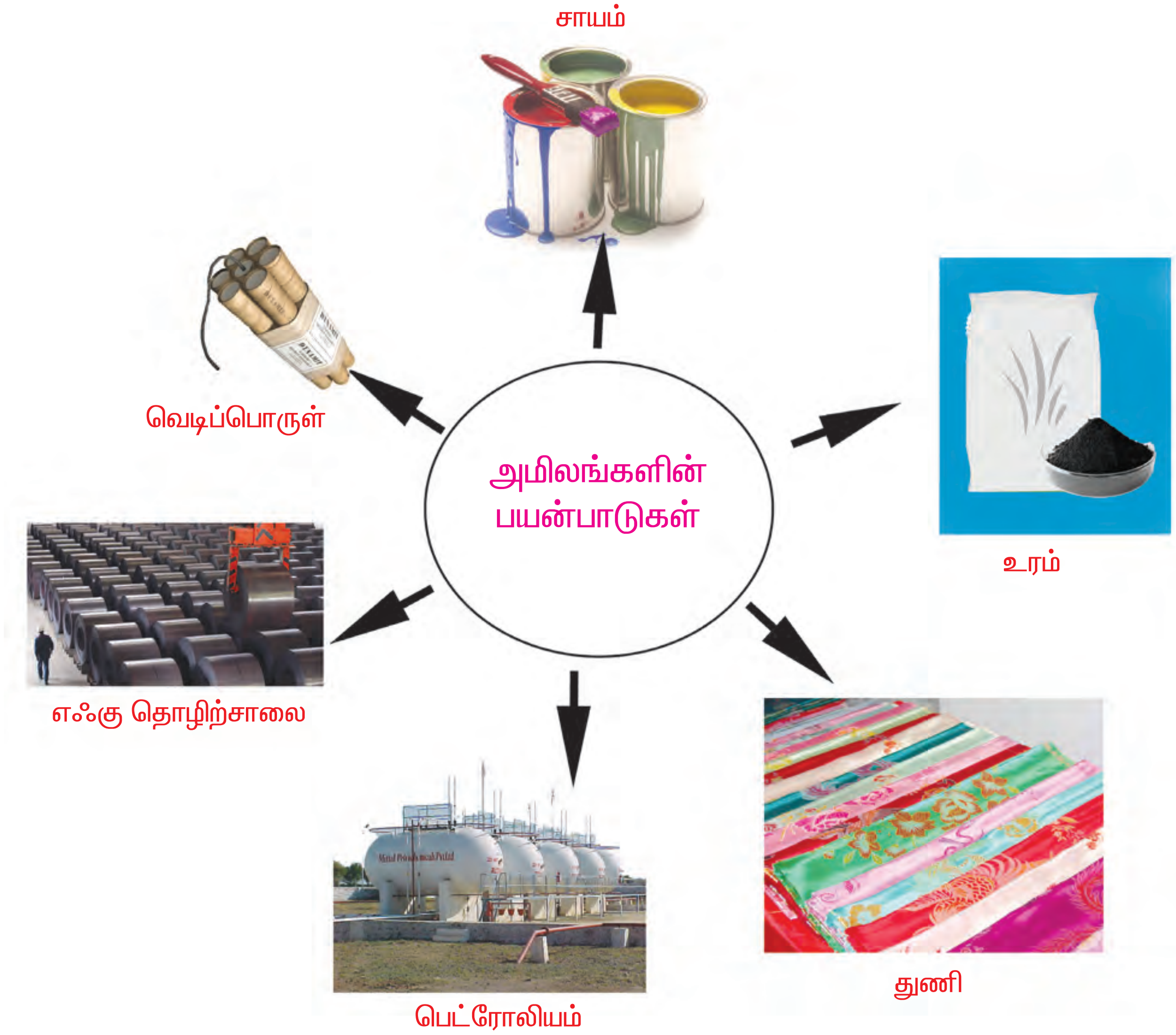
அமிலங்களின் பயன்பாடுகள்

கனிம அமிலங்களின் பயன்பாடுகள்

1. வேதியியல் ஆய்வுக்கூடங்களில் பயன்படுகின்றன.
2. சாயம், மருந்து, உரம், வெடிபொருள் மற்றும் வாசனைத் திரவியங்கள் தயாரிக்கும் தொழிற்சாலைகளில் பயன்படுகிறது.
3. உலோகங்களைத் தாதுக்களில் இருந்து பிரித்து எடுப்பதற்கும் மற்றும் எலும்புகளில் இருந்து பிசினைப் பிரிப்பதற்கும் பயன்படுகிறது.
4. அமிலங்கள், கரியமிலவாயு, ஹைட்ரஜன் சல்பைடு, ஹைட்ரஜன், சல்பர் டை ஆக்சைடு போன்ற வாயுக்களைத் தயாரிப்பதற்கும் பயன்படுகின்றன.
5. பெட்ரோலியம் சுத்திகரிப்பதற்கும் பயன்படுகிறது.

கரிம அமிலங்களின் பயன்பாடுகள்

1. உணவைப் பதப்படுத்த
2. வைட்டமின் C தயாரிக்க
3. சமையல் சோடா தயாரிக்க
4. உணவு மற்றும் குளிர்பானங்களின் சுவையைக் கூட்ட



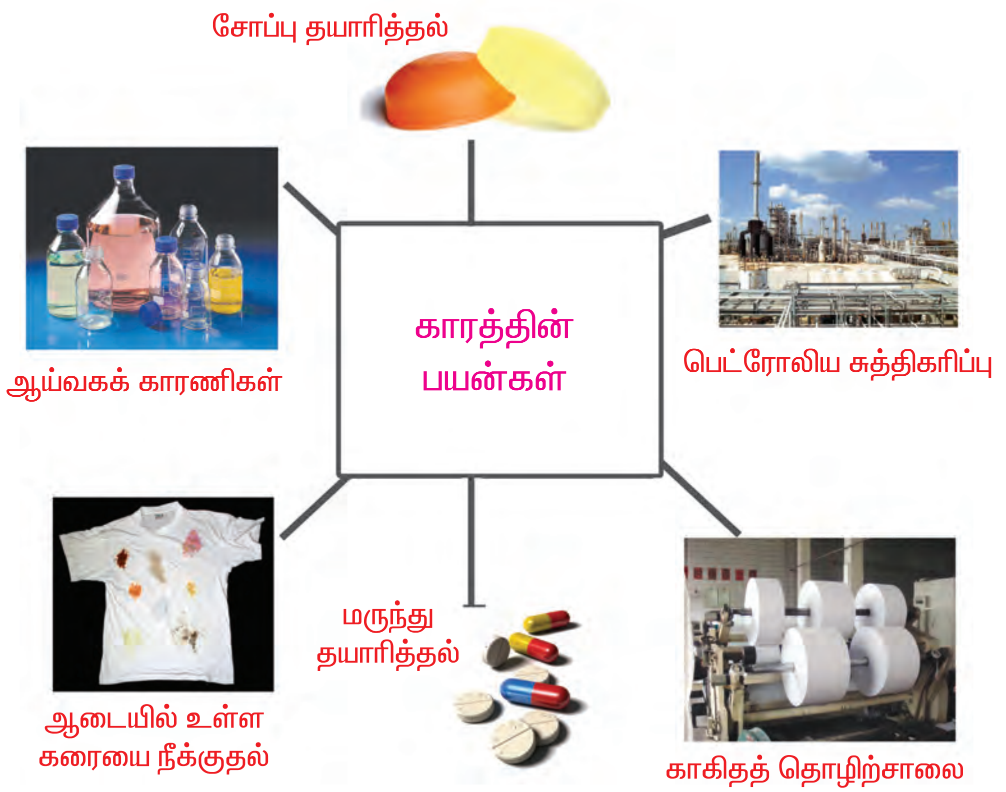
படம் 10.29 அமிலங்கள் பயன்பாடுகள்

காரங்களின் பண்புகள்

1. கசப்பு சுவையுடையவை.
2. வலிமை மிக்க காரங்கள் அரிக்கும் தன்மைவாய்ந்தது.
3. சிறந்த மின்கடத்திகள் ஆகும்.
4. சோப்புமற்றும்எண்ணெய் போன்று தொடுவதற்கு வழவழப்பாக இருக்கும்.
5. சிவப்பு லிட்மஸ் தாளை நீல நிறமாக மாற்றும்.
6. ஹைட்ராக்சைடு அயனியைக் கொண்டவை.

காரங்களின் பயன்பாடுகள்

1. வேதியியல் ஆய்வகங்களில் பயன்படுகிறது.
2. சோப்பு, துணி மற்றும் பிளாஸ்டிக் தயாரிக்கும் தொழிற்சாலையில் பயன்படுகிறது.
3. பெட்ரோலியம் சுத்திகரிப்பு நிலையங்களில் பயன்படுகிறது.
4. காகிதம் மற்றும் மருந்து தயாரிப்பதற்குப் பயன்படுகிறது.
5. ஆடைகளில் படிந்துள்ள கறை மற்றும் எண்ணெய் பிசுக்களை அகற்ற பயன்படுகிறது.



படம் 10.30 காரத்தின் பயன்கள்

செயல் 10.14

அமில மழை பற்றி உன் வகுப்பில் மற்ற மாணவர்களோடு விவாதம் நடத்தி அது எவ்வாறு சுற்றுப்புறச் சூழ்நிலையைப் பாதிக்கிறது என்பதை எழுது.

நடுநிலையாக்கல்

அமிலங்கள் நீல லிட்மஸ் தாளை சிவப்பு நிறமாகவும் காரங்கள் சிவப்பு லிட்மஸ் தாளை நீலநிறமாகவும் மாற்றும் என்று படித்திருக்கிறோம். அவை இரண்டும் வெவ்வேறு வேதித்தன்மை கொண்டவை. ஒரு அமிலத்தைக் காரத்தோடு கலந்தால் என்ன ஆகும்? நாம் பின்வரும் செயலின் மூலம் அதைக் கண்டறிவோம்.

செயல் 10.15

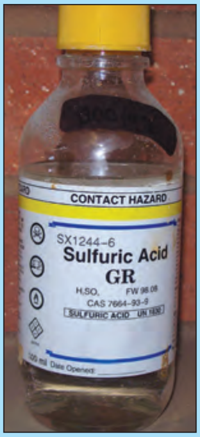
- ஒரு சோதனைக் குழாயில் 5மிலி சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு எடுத்துக்கொள்.
- 2–3 துளிகள் ஃபினாப்தலின் சேர்த்தால், கரைசலின் நிறம் இளஞ்சிவப்பாக மாறும்.
- பின்னர், கரைசலில் நீர்த்த ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தின் துளிகளை மெதுவாக சேர்த்துப் பார். அதன் நிறம் மறைந்துவிடும். இது காரங்கள், அமிலத்தால் நடுநிலையாக்கபடுவதைக் காட்டுகிறது.

காரத்தன்மை வாய்ந்த கரைசலை அமிலத்தன்மைகொண்ட கரைசலோடு சேர்க்கும் போது நடுநிலையாக்கல் வினை நடைபெறுகிறது. இதன் மூலம் அமிலத்தின் அமிலத்தன்மையும் காரத்தின் காரத்தன்மையும் அழிக்கப்படுகிறது. இந்த வினைக்குப் பிறகு கிடைக்கும் கரைசல் நடு நிலைத் தன்மையுடன் காணப்படுகிறது. இவ்வினை நடந்தவுடன் சோதனைக் குழாயைத் தொட்டுப் பார்க்கவும். உன்னால் வெப்பத்தை உணர முடிகிறதா? நடுநிலையாக்கல் வினை நடைபெறும் பொழுது வெப்பம் வெளியிடப்படுகிறது.

ஒரு அமிலமும் காரமும் வினைபுரிந்து முற்றிலுமாக நடுநிலையாக்கல் நடப்பதால், எளிய உப்பு கிடைக்கிறது. உப்பு காரத்தன்மையும், அமிலத்தன்மையும் இல்லாமல் நடுநிலை தன்மை உடையதாக இருக்கும்.

அமிலம் + காரம் ⟶ உப்பு + நீர் + வெப்பம்

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்



கந்தக அமிலம் வேதிப் பொருள்களின் அரசன் என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஏனென்றால் பல்வேறு வேதிப் பொருள்கள் தயாரிக்க கந்தக அமிலம் அடிப்படை மூலப்பொருளாகும். ஒரு நாட்டின் பொருளாதாரம், அந்த நாட்டில் பயன்படுத்தப் படும் கந்தக அமிலத்தைப் பொருத்ததாகும். உலகில் அதிக வலிமை மிக்க அமிலம் ஃபுளூரோ சல்பூரிக் அமிலம் ஆகும் ($HFSO_3$).

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

நமது வயிற்றில் அமிலம் சுரப்பது உனக்குத் தெரியுமா? நாம் உணவு அருந்திய பின், வயிற்றில் அமிலம் சுரக்கிறது. அது உணவைச் செரிமாணமாக்கச் செய்கிறது. அமிலங்கள் வயிற்றில் அதிகம் சுரப்பதால், நமக்கு வயிற்று கோளாறுகள் ஏற்படுகின்றன. சில உணவுகள் வயிற்றில் உள்ள அமிலத்தன்மையைக் குறைக்க மற்றும் நடுநிலையாக்கப் பயன்படுகிறது. வயிற்றில் அமிலத்தன்மையைக் குறைக்க முக்கியமாகப் பயன்படும் பொருளில் ஒன்று பால் ஆகும்.

உப்பு

பொதுவாக ஒரு அமிலமும் காரமும் நடுநிலையாக்கல் வினையில் ஈடுபடும்போது உருவாகும் அயனிச் சேர்மங்களே உப்பு ஆகும்.

சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு (காரம்) + ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் (அமிலம்) ⟶ சோடியம் குளோரைடு (உப்பு) + நீர் + வெப்பம்

உப்பின் பயன்பாடு

அட்டவணை 10.8

அமிலத்தின் பெயர்	உருவாகும் உப்பு	உப்பின் பெயர்
ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம்	குளோரைடு	சோடியம் குளோரைடு காப்பர் குளோரைடு பெரிக் குளோரைடு
நைட்ரிக் அமிலம்	நைட்ரேட்	சோடியம் நைட்ரேட் காப்பர் நைட்ரேட் பெரிக் நைட்ரேட்

அட்டவணை 10.9

உப்பின் பெயர்	பயன்பாடு
மனித உடலுக்கு	
கால்சியம் பாஸ்பேட்	மனித உடல் சீராக இயங்க
கால்சியம் லாக்டேட்	
பெரஸ் சல்பேட்	
சோடியம் குளோரைடு	
வீட்டுப் பயன்பாடு	
சோடியம் குளோரைடு	உணவைக் கெடாமல் பாதுகாக்க மற்றும் சுவையைக் கூட்ட
சோடியம் பை கார்பனேட்	குளிர்பானம் மற்றும் ரொட்டி
நீரேற்றப்பட்ட பொட்டாசியம் அலுமினியம் சல்பேட்.	தண்ணீரைத் தூய்மைப்படுத்த
தொழிற்சாலைப் பயன்பாடு	
சோடியம் கார்பனேட்	சலவை சோடா தயாரிக்க
காப்பர் சல்பேட்	பூச்சிக்கொல்லி
பொட்டசியம் நைட்ரேட்	வெடிமருந்து தயாரிக்க

10.3.3. நடுநிலையாக்கல் (அன்றாட வாழ்க்கையில் காணப்படுபவை)

செரிமானமின்மை

நமது வயிற்றில் ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் சுரக்கிறது. இது உணவு செரிக்க உதவுகிறது. அதிக அமிலம் சுரந்தால் செரிமானமின்மையை உண்டு பண்ணும். அது வயிற்றுவலியை ஏற்படுத்தும். செரிமானமின்மையைச் சரி செய்ய மேக்னிசியா பால்மம் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

எறும்பு கடித்தல்

எறும்பு கடிக்கும் போது பார்மிக் அமிலத்தைத் தோலினுள் செலுத்துகிறது. இதனால் வலி மற்றும் வீக்கம் ஏற்படுகிறது. இதில் துத்தநாகக் கார்பனேட்(காலமைன்) கொண்டு தேய்ப்பதின் மூலம் தோலினுள் செலுத்தப்பட்ட அமிலம் நடுநிலையாக்கப்படுவதால் குணமாகிறது.

தொழிற்சாலைக் கழிவுகள்

சில தொழிற்சாலை கழிவுகளில் அமிலங்கள் உள்ளன. இவை நீர் ஆதாரங்களில் (ஆறு, கடல்) கலக்கும் போது மீன் மற்றும் அவற்றில் வாழும் உயிரினங்கள் அழிக்கப்படுகின்றன. ஆகையால் இவ்வகைக் கழிவுகள் காரங்களை வைத்து நடுநிலையாக்கலுக்கு உட்படுத்தப்பட வேண்டும்.

மண்ணைச் செம்மை படுத்துதல்

விவசாய நிலங்களில் அதிகமான உரங்கள் பயன்படுத்துவதால் மண் அமிலத்தன்மை வாய்ந்ததாக மாறுகிறது. அந்த மண்ணில் செடி வளராது. ஆகையால், காரத்தைப் பயன்படுத்தி நடுநிலையாக்கப்பட வேண்டும். அதே போல் மண் காரத்தன்மை உடையதாக இருந்தால் கரிம பொருள்களில் உள்ள அமிலத்தால் மண்ணின் காரத்தன்மை நடுநிலையாக்கப்படும்.

அட்டவணை 10.10

கீழ்கண்ட அட்டவணையைப் பூர்த்திசெய்

அமிலம்	காரம்
அமிலங்கள் புளிப்புச் சுவை உடையன	
	காரங்கள் சிவப்பு லிட்மசு தாளை நீலமாக மாற்றும்.
அமிலங்கள் ஹைட்ரஜன் கொண்டது	
	காரங்கள் சிறந்த மின்கடத்திகள் ஆகும்.

மதிப்பீடு

1. இயற்பியல் மாற்றங்கள் மீளக் கூடியவை (மீள்வினை) வேதியியல் மாற்றங்கள் மீள இயலாதவை (மீளா வினை). கீழ்கண்ட மாற்றங்கள் இயற்பியல் மாற்றமா அல்லது வேதியியல் மாற்றமா என்று வகைப்படுத்தவும்.

   அ) முட்டையைப் பொரித்தல். ஆ) பெட்ரோல் எரிதல்.

   இ) உடைந்த கண்ணாடி ஈ) பாலில் இருந்து தயிர் உருவாகுதல்.

   உ) சுருள் வில்லை அழுத்துதல். ஊ) ஒளிச்சேர்க்கை எ) செரித்தல்

2. பூச்சித் தொல்லையைக் கட்டுப்படுத்த குமார் அந்துருண்டையை பீரோவில் வைத்தான். சில நாட்களுக்கு பிறகு, அது சிறிதாகி விட்டது. இந்த மாற்றத்திற்குக் காரணம் என்ன ? இதன் பின் உள்ள நிகழ்வு யாது ?

3. மலர்விழியின் தந்தை ஆப்பிள் வாங்கி வந்தார். அதை துண்டுகளாக வெட்டி அவளுக்குக் கொடுத்தார். சிறிது நேரத்தில் அது பழுப்பு நிறமாக மாறியது. அதைக் கண்டு அவள் தன் தந்தையிடம் இது எப்படி நிகழ்ந்தது என்று கேட்டாள். அவள் தந்தையின் பதில் என்னவாக இருக்கும் ?

4. தேனீக் கொட்டினால் மிகவும் வலிக்கும். உன்னுடைய நண்பனைத் தேனீ கொட்டினால் எவ்வாறு உதவி செய்வாய் ?

   1. எந்த பொருளை அவன் கையில் தடவுவாய் ? 2. அந்த பொருளின் வேதிப் பண்பு யாது ?

5. காரணத்தைக் கூறு

   அ) செரிமானமின்மையைக் குணப்படுத்தும் மாத்திரைகளில் பொதுவாக காரம் இருக்கும். ஏன் ?

   ஆ) கடற்கரை பகுதிகளில் விரைவாக இரும்பு துருப்பிடிப்பது ஏன் ?

6. அனரோபிக் பாக்டீரியாக்கள்(காற்றில்லா சூழ்நிலையில் உள்ள பாக்டீரியா) விலங்குகளின் கழிவுகளை செரித்து இயற்கை வாயுவை வெளியிடுகின்றன (மாற்றம் அ). இவ்வாயுக்கள் எரிபொருளாக எரிக்கப்படுகின்றன (மாற்றம் ஆ). இந்த மாற்றங்களை வகைப்படுத்து. கீழ்வருவனவற்றுள் சரியானதைத் தேர்வு செய்.

   1) அ – ஒரு வேதியியல் மாற்றம்

   2) ஆ - ஒரு வேதியியல் மாற்றம்

   3) அ மற்றும் ஆ இரண்டுமே வேதியியல் மாற்றங்கள்

7. பொருத்துக

அ)	வினிகர்	–	சுட்டச் சுண்ணாம்பு
ஆ)	பால்	–	அசிட்டிக் அமிலம்
இ)	புளி	–	மெக்னீசியா பால்மம்
ஈ)	கால்சியம் ஆக்சைடு	–	டார்டாரிக் அமிலம்
உ)	மெக்னிசியம் ஹைட்ராக்சைடு	–	லாக்டிக் அமிலம்

8. மரக்கட்டையை துண்டுகளாக வெட்டுதலும், அதனை எரித்தலும் இரு வேறான மாற்றங்களாகும். காரணம் கூறு.

9. ஒரு துருப்பிடித்த ஆணியையும், துரு பிடிக்காத ஆணியையும் எடுத்து இரண்டையும் சுத்தியலால் அடிக்கவும். இவற்றுள் எது வலிமையானது ? ஏன் ?

9. கோடிட்ட இடத்தை நிரப்புக.

1. அமிலங்கள் __________ சுவை கொண்டவை (கசப்பு / புளிப்பு).
2. மெழுகுவர்த்தி எரிதல் __________ மாற்றத்திற்கு உதாரணம் ஆகும் (இயற்பியல் / வேதியியல்).
3. பொதுவாக காரங்களையும், அமிலங்களையும் கண்டறியப் பயன்படும் இயற்கை நிறங்காட்டி __________ (லிட்மஸ் / பினாப்தலின்).

திட்டம்

I. உன் வீட்டில் காணப்படும் பொருள்களைப் பட்டியலிட்டு அதை அமிலம், காரம் மற்றும் உப்பு என்று கீழ்க்காணும் முறையில் வகைப்படுத்து.

1. குளியலறைப் பொருள்கள் (சோப்பு, சலவை சோப், கிருமி நாசினி)
2. அழகு சாதனங்கள் (பவுடர், க்ரீம்)
3. உணவுப் பொருள்கள் (ஊறுகாய், எலுமிச்சை, அஜினமோட்டோ, சோடாநீர்)
4. இதரப் பொருள்கள் (கார் பேட்டரி, குளிர்சாதனப் பெட்டி, பூச்சிக்கொல்லி, ஜன்னல் துடைப்பான்)

II. சிவப்பு முட்டைகோசுவை கொண்டு ஒரு இயற்கை நிறங்காட்டியைத் தயாரி. உன் வீட்டுப் பகுதியில் இருந்து வெவ்வேறு தண்ணீர் மாதிரிகளை எடு. (குறைந்தது 5 மாதிரிகள்).

அவற்றின் அமிலம், காரம் மற்றும் நடுநிலை தன்மையை உன்னுடைய நிறங்காட்டியின் மூலம் கண்டறி. அதை உற்றுநோக்கி பின்வரும் அட்டவணையில் குறித்து முடிவை விவாதிக்கவும்.

தண்ணீர் மாதிரி	அமிலம்	காரம்	நடுநிலை
மாதிரி - 1			
2			
3			
4			
5			

மாதிரிகளை வகைபடுத்தின பிறகு, எந்த மாதிரியை அ) குடிப்பதற்கு ஆ) கழுவுவதற்கு இ) பாசனத்திற்கு ஈ) குளிப்பதற்கு பயன்படுத்துவாய் என்று எழுதவும்.

மேலும் அதிகம் அறிவதற்கு

புத்தகம்

1) Introductory Chemistry - M Katyal, Oxford University press, New Delhi
2) Advanced Organic Chemistry – Bahl and Arun Bahl Johnson

இணையதளங்கள்

http://chemistry.about.com/library/btacid.quiz.htm

http://www. chem4kids.com/files/read-acidbase.html

http://www funsci.com/fun3-en/acids/acids.htm

அலகு 11

எரிதல் மற்றும் சுடர்

கற்கால மனிதனுக்கு நெருப்பின் பயன்பாடு தெரியாது. ஆகையால் சமைக்காத அல்லது வேக வைக்காத உணவை உட்கொண்டான். ஆதிகால மனிதன் இரண்டு கற்களைத் தேய்த்து / உராய்வு செய்து நெருப்பை உருவாக்கினான். இந்த நிகழ்ச்சி எதிர்பாராமல் நடந்தது. நெருப்பைக் கண்டுபிடித்த பிறகு, ஆதிமனிதர்கள், நெருப்பைச் சமைப்பதற்கும், ஒளி தரவும் மற்றும் காட்டுவிலங்குகளிடமிருந்து தங்களைப் பாதுகாத்துக் கொள்ளவும் பயன்படுத்தினர். நெருப்பு என்பது வேகமாக நடைபெறும் ஒரு ஆக்சிஜனேற்ற எரிதல் வினையாகும். எரிபொருளை எரிப்பதால் ஒளி, வெப்பம் மற்றும் பல்வேறு வேதிப்பொருள்கள் கிடைக்கின்றன.

படம் 11.1 (அ)

படம் 11.1 (ஆ)

எரிதல் என்பது எரியக்கூடிய பொருள்கள் காற்றுடன் அல்லது ஆக்சிஜனுடன் சேர்ந்து எரிந்து ஒளியையும் வெப்பத்தையும் கொடுக்கின்றன. எரிப்பதற்குப் பயன்படும் பொருள்கள் எரிபொருள்கள் எனப்படும்.

செயல் 11.1

நம் வீட்டில், தொழிற்சாலையில், போக்குவரத்து வாகனத்தில் பயன்படுத்தப்படும் எரிபொருள்களை எழுதுக.

1. வீடு 2. தொழிற்சாலை 3. போக்குவரத்து வாகனம்

11.1. எரிதல் மற்றும் வகைகள்

பல பொருள்கள் எரியும் பண்பைப் பெற்றுள்ளன. எரியும் பொருள்களின் இயற்பியல் நிலைகளின் அடிப்படையில் திண்மம், திரவம், வாயு என மூன்று வகைப்படும்.

வரட்டி, உலர்ந்த மாட்டுசாணம், விறகு, நிலக்கரி போன்றவை திண்ம எரிபொருள்களுக்கு சில எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும். பெட்ரோல் மற்றும் மண்ணெண்ணெய் போன்றவை திரவ எரிபொருள்கள் ஆகும். இயற்கை எரிவாயு, நிலக்கரி வாயு, சாண எரிவாயு, மற்றும் நீர்மமாக்கப்பட்ட பெட்ரோலிய வாயு (LPG) போன்ற வாயுக்கள் வாயு எரிபொருள்களாகும். 10-ஆம் பாடப் பகுதியில் நாம் மெக்னீசிய நாடாவை எரித்து அதில் ஒளியையும் வெப்பத்தையும் பெற்றச் செயலை மீண்டும் நினைவுப்படுத்திக் கொள்வோம். இதுபோல ஒரு சிறு கரித்துண்டை எடுத்து எரித்தால் என்ன மாற்றம் நிகழ்கிறது ?

கரி காற்றில் எரிந்து கரியமில வாயுவையும், வெப்பத்தையும், ஒளியையும் கொடுக்கிறது. எரிபொருள் ஆக்சிஜனுடன் சேர்ந்து எரிந்து வெப்பத்தையும் ஒளியையும் கொடுக்கும் வேதி நிகழ்வுக்கு எரிதல் என்று பெயராகும்.

எரியக்கூடிய பொருள்கள் எரியும் பொருள்கள் எனப்படும்.

செயல் 11.2

எல்லாப் பொருள்களும் எரியக் கூடியவையா ?

ஒரு இடுக்கியில் காய்ந்த புல்லை எடுத்து எரியும் அடுப்பிலுள்ள நெருப்பில் வைத்து, என்ன நடக்கிறது என்று கூர்ந்து கவனித்து கீழ்க் கண்ட அட்டவணையை நிரப்பவும். அட்டவணையில் உள்ள மற்ற பொருள்களையும் அதேபோல் செய்து எரியும் பொருள் எது ? எரியாதப் பொருள் எது ? என்பதைக் கண்டுபிடித்து அட்டவணையைப் பூர்த்திச் செய்யவும்.

அட்டவணை 11.1

பொருள்	எரியக் கூடியப் பொருள்	எரியாதப் பொருள்
காய்ந்த புல்		
மரம்		
இரும்பு		
ஆணி		
மண்ணெண்ணெய்		
கல்		
மரக்கரி		
தீக்குச்சி		
கண்ணாடி		

மேற்குறிப்பிட்ட செயலிலிருந்து காகிதம், புல், மரம், தீக்குச்சி போன்ற பொருள்கள் எரியக் கூடியன. கற்கள், கண்ணாடி, இரும்பு, ஆணி போன்ற பொருள்கள் எரியாத பொருள்கள் என வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

படம் 11.2 எரியும் பொருள் மற்றும் எரியாத பொருள்

தற்போது எரிதலுக்கு ஏற்ற சூழ்நிலை என்ன என்பதை, கீழ்காணும் ஆய்வின் மூலம் கண்டறிவோம்.

செயல் 11.3

- எரியும் மெழுகுவர்த்தியை ஒரு மேசையின் மீது வைக்கவும்.

செயல்–1

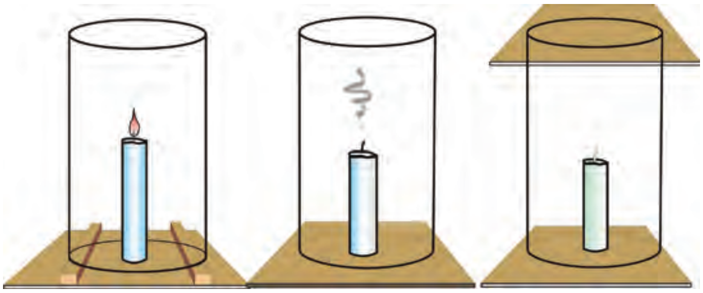
- எரியும் மெழுகுவர்த்தியின்மீது ஒரு கண்ணாடிக் முகவையைக் கவிழ்த்து வைக்கவும். கண்ணாடி முகவையின் அடியில் மரக்கட்டையை வைத்து காற்று உள்ளே செல்லுமாறு வைக்கவும்.
- எரியும் மெழுகுவர்த்தியை உற்று நோக்கவும்.

செயல்–2

- இப்போது கண்ணாடி முகவை அடியில் வைத்துள்ள மரக்கட்டைகளை நீக்க வேண்டும்.
- மீண்டும் எரியும் மெழுகுவர்த்தியை உற்றுநோக்கவும்.

செயல்–3

- இறுதியாகக் கண்ணாடி முகவையின் மீது ஒரு கண்ணாடித் தட்டை வைத்து மூடு.
- மீண்டும் எரியும் மெழுகுவர்த்தியை உற்று நோக்கவும்.
- மூன்று நிலைகளில் எரியும் மெழுகு வர்த்தியின் எரியும் நிலையை ஆய்வு செய்யவும்.



செயல்–1 செயல்–2 செயல்–3

படம் 11.3 எரிவதற்கு காற்று அவசியம்

எச்சரிக்கை !

எரியும் மெழுகுவர்த்தியைப் பாதுகாப்புடன் பயன்படுத்தவும்.

கீழ்காணும் கேள்விகளுக்கு விடை கண்டு பிடித்து விவாதிக்கவும்.

- முகவையில் மெழுகுவர்த்தி எரிந்ததா ? அல்லது அணைந்து விட்டதா ?
- மெழுகுவர்த்தி மெதுவாக எரிந்து புகை வெளிவந்ததா ?
- எந்தத் தடையும் இன்றி மெழுகு வர்த்தி எரிந்ததா ?

இச்செயல் மூலம் எரிதலுக்குக் காற்றுத் தேவைப்பட்டதா ? என்பதை சக மாணவர்களுடன் விவாதிக்கவும்.

அ) முதல் செயலில் முகவையில் எந்தவித தடையும் இன்றி மெழுகுவர்த்தி எரிந்தது. ஏனென்றால் காற்று தங்கு தடையின்றி உள்ளே சென்றது.

ஆ) இரண்டாவது செயலில் முகவையில், மரக்கட்டையை நீக்கிய பிறகு, காற்று இருந்த வரை எரிந்து, அணைந்து விட்டு, புகை வெளியேறுகிறது.

இ) மூன்றாவது முகவையில் காற்று உள்ளே செல்லவில்லை. அதனால் மெழுகுவர்த்தி அணைந்து விட்டது.

இந்தச் செயலின் மூலம், எரிதலுக்குக் காற்று அவசியம் என்பது தெளிவாகத் தெரிகிறது.

சிந்திக்கவும்

உடலில் தீப்பற்றிக் கொண்டால், உடனடியாக நாம் கம்பளியைக் கொண்டு மூடுகிறோம். ஏன் ?

செயல் 11.4

படம் 11.4 காகிதக் குவளையில் நீரை வெப்பப்படுத்துதல்

- ஒரு காகிதக் குவளையில் நீரை ஊற்றி அடுப்பில் வைத்து வெப்பப்படுத்து.
- நீர் வெப்பமடைகிறது. ஆனால் காகிதக் குவளை எரிவதில்லை.
- ஏனென்றால், நீரானது காகிதக் குவளையில் உள்ள வெப்பத்தை எடுத்துக் கொண்டு, வெப்பமடைகிறது. எனவே, காகிதக் குவளை தீப்பற்றத் தேவையான வெப்பநிலை கிடைப்பதில்லை. அதனால் அது தீப்பற்றுவதில்லை.

இதன் மூலம் நீரானது எவ்வாறு தீத்தடுப்பாகச் செயல்படுகிறது என்பது தெளிவாகிறது. எரியும் பொருள் மீது நீரை ஊற்றும்போது, எரியும் பொருளில் உள்ள வெப்பத்தை நீர் உறிஞ்சி கொள்கிறது. இதனால் எரியும் பொருளின் வெப்பநிலை, தீப்பற்ற தேவையான வெப்பநிலையை விட (எரிவெப்பநிலை) குறைந்து விடுகிறது. ஆகவே எரிதல் நின்று விடுகிறது.

எரிவெப்பநிலை

எரியும் தீக்குச்சியினை மெழுகு வர்த்தியின் திரி அருகே கொண்டு செல்லும்போது உடனே மெழுகுவர்த்தியின் திரி எரிவதில்லை, ஒரு குறிபிட்ட வெப்ப நிலையை அடைந்த பிறகே அது எரிகிறது.

ஒரு எரிபொருள் எரிவதற்குக் குறிப்பிட்ட அளவு வெப்பநிலை தேவை.

ஒவ்வொரு எரிபொருளும் வெவ்வேறு வெப்பநிலையில் எரியும். சில பொருள்கள் உடனே தீப்பற்றி கொள்ளும். சில எரிப்பொருள்கள் தீப்பற்ற நீண்ட நேரம் எடுத்துக்கொள்ளும். ஒரு எரிபொருள் எரிய தேவைப்படும் குறைந்த பட்ச வெப்பநிலை எரிவெப்பநிலை எனப்படும்.

எரிவெப்பநிலையின் முக்கியவத்துவத்தைக் கீழ்க்காண் செயல்களின் மூலம் தெரிந்து கொள்வோம்.

ஒரு மரத்துண்டின் மீது எரியும் பொருளை எடுத்துச் செல்லும்போது தீயானது பரந்த இடத்தில் படுகிறது. நிறை அதிகமாக இருப்பதால், தீப்பற்றத் தேவையான வெப்பநிலையை அடைய அதிக நேரம் எடுத்து கொள்கிறது. மரத்துகளானது சிறியதாக உள்ளது, நிறை குறைவானதாகவும் இருப்பதால் தீப்பற்றத் தேவையான வெப்பநிலை குறைவாகத் தேவைப்படுகிறது. ஆகவே உடனடியாகத் தீப்பற்றிக் கொள்கிறது. எனவே, அதிக நிறை கொண்ட பெரிய மரத்துண்டு தீப்பற்ற அதிக நேரத்தையும், குறைந்த நிறைக் கொண்ட மரத்துகள்கள் தீப்பற்ற குறைந்த நேரத்தையும் எடுத்துக் கொள்கிறது.

எரிதலின் வகைகள்

எரிதல் நான்கு வகைப்படும். அவை தன்னிச்சையாக எரிதல், வேகமாக எரிதல், மெதுவாக எரிதல் மற்றும் முற்றுபெறா எரிதல் ஆகும்.

தன்னிச்சையாக எரிதல்

சில எரிபொருள்கள் எந்த ஒரு தூண்டுதலுமின்றி, தன்னிச்சையாக தீப்பற்றிக் கொள்ளும். உதாரணமாக வெண் பாஸ்பரஸ், எந்த ஒரு பொருளின் தூண்டுதலுமின்றி தானாகவே தீப்பற்றிக் கொள்ளும். இத்தகைய எரிதலுக்குத் தன்னிச்சையாக எரிதல் என்று பெயர்.

வேகமாக எரிதல்

எரியும் தீக்குச்சியை நம் வீட்டில் உள்ள திரவ பெட்ரோலிய அடுப்பின் அருகில் எடுத்து செல்லும்போது, என்ன நிகழ்கின்றது ? உடனடியாக தீப்பற்றி கொள்கிறது. இதற்கு வேகமாக எரிதல் என்று பெயர். மேலும் பட்டாசு வெடித்தல், கற்பூரம் எரிதல், மெக்னீசியம் நாடா எரிதல், மண்ணெண்ணெய் அடுப்பு எரிதல் போன்றவை வேகமாக எரிதலுக்குச் சான்றாகும்.

படம் 11.5 மெக்னீசியம் நாடா எரிதல்

மெதுவாக எரிதல்

குறைந்த வேகத்தில் எரியும் எரிதலுக்கு மெதுவாக எரிதல் என்று பெயர். இவ்வகையான எரிதல் குறைந்த வெப்பத்தையும் வெளிச்சத்தையும் கொடுக்கிறது. நம் உடலில் நடைபெறும் உணவு ஆக்சிஜனேற்றம் மெதுவாக எரிதலுக்கு ஒரு நல்ல எடுத்துக்காட்டாகும்.

குளுக்கோஸ் + ஆக்ஸிஜன் ⟶ கார்பன்டைஆக்ஸைடு + நீர் +ஆற்றல்

முற்றுப்பெறா எரிதல்

எரிபொருளோடு ஆக்சிஜன் எரிகின்றபோது எரிதல் வினை நிகழும். போதிய அளவு ஆக்சிஜன் எரிபொருளுக்கு கிடைக்காவிட்டால், எரிவது முற்றுப் பெறாது. இது முற்றுப்பெறா எரிதல் எனப்படும். முற்றுப்பெறா எரிதலின் போது கார்பன், கார்பன் மோனாக்சைடாக மாறுகிறது.

கார்பன் + ஆக்ஸிஜன் ⟶ கார்பன் மோனாக்சைடு

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

படம் 11.6 இரும்புத் துருப்பிடித்தல்

இரும்பு துருப்பிடித்தல், மெதுவாக நடைபெறும் எரிதலுக்கு ஒரு நல்ல எடுத்துக்காட்டாகும். இரும்பு துருப் பிடித்தலின்போது, இரும்புடன் நீரும் ஆக்சிஜனும் சேர்ந்து வேதிவினை புரிந்து, ஆற்றலை வெளியிடுகிறது.

11.2. தீ தடுப்பான்கள்

அன்றாட வாழ்வில் வெப்ப ஆற்றல் நமக்கு பெரிதும் பயன்படுகிறது. அதே நேரத்தில், வெப்பத்தை நாம் சரியாக பயன்படுத்தாவிட்டால், பெரும் சேதத்தை உண்டாக்கும்.

தீ விபத்தால் உயிர்சேதம் (மனித மற்றும் விலங்கு) மற்றும் பல முக்கிய பொருள்களுக்கும் இழப்பு ஏற்படுவதை பத்திரிகைகளின் வாயிலாக அறிகிறோம். ஆகவே, தீ விபத்தை எப்படி தடுப்பது என்பதையும் பல்வேறு வழிகளில் தீ தடுப்பு மற்றும் பாதுகாப்பு முறைகள் பற்றி தெரிந்து கொள்வதும் அவசியமாகிறது.

தீயைக் கட்டுப்படுத்தும் மற்றும் அணைக்கும் முறைகள்

1. தீப்பற்றிய இடத்தில் உள்ள எரியக் கூடிய பொருள்களை அப்புறப்படுத்த வேண்டும்.
2. தீப்பற்றியவுடன், மணல் அல்லது கம்பளியைப் பயன்படுத்தி காற்றோட்டத்தைக் கட்டுப்படுத்தவும்.
3. நீரைப் பயன்படுத்தி தீப்பற்றாதபடி வெப்பநிலையைக் குறைக்கவும்.

பொதுவாக நீரும், மணலும் தீயை அணைக்க பயன்படுத்தப்படுகிறது. நீரும், மணலும் காற்றோட்டத்தைக் குறைத்து தீயைக் கட்டுப்படுத்துகிறது. குறிப்பாக எண்ணெய், தீ பற்றி எரியும்போது அதைக் கட்டுப்படுத்த தண்ணீரைப் பயன்படுத்தக்கூடாது. ஏனெனில் எண்ணெயானது நீரைவிட லேசானது, தண்ணீரின் மேல் மிதந்து மிகப் பெரிய விபத்துகளை ஏற்படுத்தும். ஆகையால் எண்ணெயினால் பற்றி எரியக் கூடிய தீயை நுரைப்பானைக் (ஃபோம்மைட்) கொண்டு அணைக்க வேண்டும். மின்சார சாதனங்கள் மற்றும் அமைப்புகளில் ஏற்படக் கூடிய தீயை, திட கார்பன் டைஆக்சைடு அல்லது கார்பன் டெட்ராகுளோரைடு

படம் 11.7 தீ தடுப்பு

பயன்படுத்தி அணைக்க வேண்டும். மின் கசிவினால் தீவிபத்து ஏற்பட்டால் கார்பன்டை ஆக்ஸைடையோ அல்லது கார்பன் டெட்ராகுளோரைடுயையோ பயன்படுத்தவும். இதற்கு மாறாக நீரைப் பயன்படுத்தினால் மின் அதிர்ச்சியும், தீக்காயமும் ஏற்படும்.

தீயணைப்பான் :-

பள்ளிகள், தொழிற்சாலைகள், மருத்து வமனைகள், திரையரங்குகள் மற்றும் வணிக வளாகங்களில் சிவப்பு நிறத்தில் உள்ள தீயணைப்பானை வைத்திருப்பதை நாம் அனைவரும் அறிவோம். எப்பொழு தெல்லாம் தீ விபத்து ஏற்படுகிறதோ அப்பொழுதெல்லாம் தீ அணைப்பானை பயன்படுத்தி தீயை அணைக்க வேண்டும்.

படம் 11.8 தீயணைப்பான்

11.3. சுடர் மற்றும் அதன் அமைப்பு

திரவ பெட்ரோலிய வாயு சுடரைக் கவனித்து அதனுடைய நிறத்தைக் கூறு. மெழுகுவர்த்தி சுடரின் நிறம் என்ன ? இப்பாடத்தில் மெக்னீசியம் ரிப்பன் நாடா எவ்வாறு எரிகிறது என்பதை நினைத்துப் பார்க்கவும். அட்டவணை 11.1ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ள பொருள்களை எரித்துப் பார்த்த அனுபவம் இல்லாவிடில், இப்போது எரித்துப்பார்த்து அட்டவணையில் நிரப்புவும்.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

உங்கள் ஊரின் அருகாமையில் உள்ள தீயணைப்பு நிலையத்தின் தொலைபேசி எண்ணைத் தெரிந்து வைத்திருக்க வேண்டும்.

தீயணைப்பு – 101

அவசர ஊர்தி – 108

அட்டவணை 11.2

வ. எண்	பொருள்	சுடர் உருவாக்கும்	சுடர் உருவாக்காது
1.	மெழுகுவர்த்தி		
2.	மெக்னீசியம்		
3.	கற்பூரம்		
4.	மண்ணெண்ணெய்		
5.	மரக்கரி		

சுடரின் அமைப்பு :-

எரியாத பகுதி (Zone of Non-Combustion)

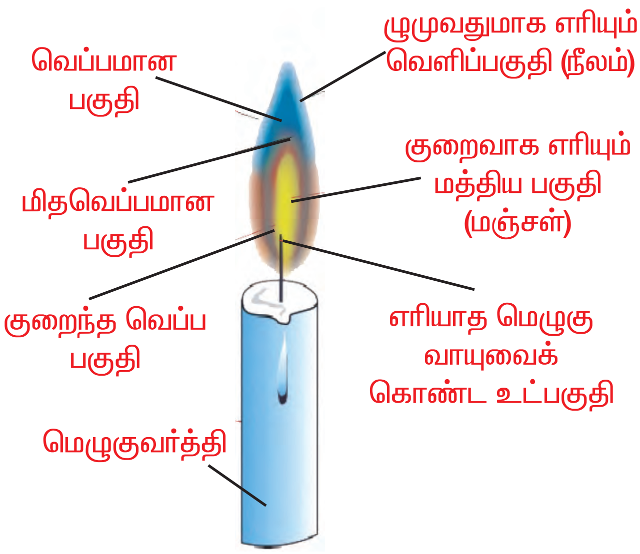
இது திரியைச் சுற்றிக் கருப்பாக அமைந்துள்ள பகுதி. இங்கு எரியாத வாயுத் துகள்கள் உள்ளன, ஆக்சிஜன் இல்லாததால் எரிதல் நடைபெறாது.

குறைவாக எரியும் பகுதி (Zone of partial Combustion)

எரியும் மெழுகுவர்த்தியில் உள்ள ஹைட்ரோ கார்பன் எரிந்து கார்பன் மற்றும் ஹைட்ரஜன் தனிமங்களாகப் பிரிகிறது. இப்பகுதி மஞ்சள் நிறமாக இருப்பதற்குக் காரணம் எரியாத கார்பன் துகள்களே ஆகும். இது சுடரின் பிரகாசமான பகுதி.

முழுவதுமாக எரியும் பகுதி (Zone of complete Combustion) நீலச்சுடர் பகுதி

இப்பகுதி ஒளி தராத மெல்லிய பகுதி. இது சுடரின் வெப்பம் மிகுந்த வெளிப்பகுதி. இப்பகுதியில் கார்பனும், ஹைட்ரஜனும் முழுவதுமாக ஆக்சிஜனேற்றம் அடைந்து கார்பன் டை ஆக்சைடாகவும் நீராவியாகவும் மாறுகிறது.



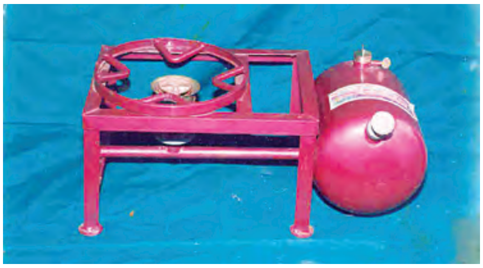
படம் 11.9 மெழுகுவர்த்தி சுடரின் அமைப்பு

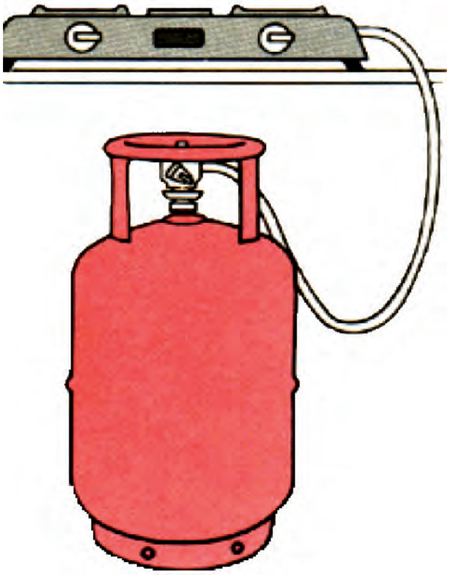
கார்பன் + ஆக்சிஜன் ⟶ கார்பன் மோனாக்சைடு (நீலச்சுடர்)

கார்பன் மோனாக்சைடு + ஆக்சிஜன் ⟶ கார்பன் டை ஆக்சைடு + நீர் (நீராவி)

11.4. எரிபொருள்களின் எரிதிறன்

எரிபொருள் என்பது எரியும்போது வெப்ப ஆற்றலைத் தருவது ஆகும். மரம், இயற்கை வாயு, பெட்ரோல், மண்ணெண்ணெய், டீசல் (Diesel),நிலக்கரி மற்றும் திரவப் பெட்ரோலிய வாயு ஆகியவற்றை எரிபொருளாகப் பயன்படுத்துகிறோம். தானியங்கி வாகனம், புகை வண்டி, பேருந்து, கப்பல்கள், விமானங்கள் போன்ற நவீன போக்குவரத்து வாகனங்களை இயக்க எரிபொருள் பயன்படுகிறது. பெரும்பாலான தொழிற்சாலைகளின் ஆற்றல் தேவைக்கு எரிபொருள் பயன்படுத்தப்படுகிறது. அனல் மின் நிலையங்கள், எரிபொருளை மிக அதிகமாகச் சார்ந்து உள்ளன. நமது பயன்பாட்டிற்கும் நமது வீட்டில் சமைப்பதற்கும் எரிபொருளை நாம் பயன்படுத்துகிறோம்.





படம் 11.10 பல்வேறு எரிபொருளின் பயன்பாடு

எரிபொருளின் பண்புகள்

பல பொருள்கள் எரிந்து வெப்ப ஆற்றலைக் கொடுக்கின்றன என்பது நமக்குத் தெரியும். ஆனால் எல்லாப் பொருள்களும் எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தப்படவில்லை. நல்ல எரிபொருளின் பண்புகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

1. குறைந்த விலையில், எளிதில் கிடைக்கக் கூடியதாக இருக்க வேண்டும்.
2. கையாளுவதற்கும், சேமித்து வைப்பதற்கும் மற்றும் பயன்படுத்துவதற்கும் எளிமையாக இருக்க வேண்டும்.
3. எரியும் போது நச்சு வாயுவையோ, புகையையோ அல்லது பொருளையோ தருவதாக இருக்கக்கூடாது.
4. எரியும் போது குறைவான அளவு கரியையும், சாம்பலையும் தருவதாக இருத்தல் வேண்டும்.
5. எரிபொருளின் கலோரி மதிப்பீடு அதிகமாக இருத்தல் வேண்டும்.
6. இதன் எரிவெப்ப நிலை (Ignition temperature) குறைவாக இருக்க வேண்டும்.

கலோரி மதிப்பு

எரிபொருள் ஹைட்ரோகார்பன்களால் ஆனது. அவை எரியும்போது ஹைட்ரோ கார்பன்கள் ஆக்சிஜனேற்றம் அடைந்து, கார்பன் டை ஆக்சைடு, நீர் மற்றும் வெப்ப ஆற்றலை வெளியிடுகிறது. இது வெப்ப உமிழ்வினை ஆகும்.

ஹைட்ரோகார்பன் + ஆக்சிஜன் ⟶ கரியமில வாயு + நீர் + வெப்ப ஆற்றல்

எரிபொருள்

எரிபொருளின் தன்மை அவை எரியும்போது வெளியிடும் வெப்பத்தின் அளவைச் சார்ந்து உள்ளது. அதிக வெப்பத்தை வெளியிடும் எரிபொருள் சிறந்த எரிபொருளாகும். ஒரு கிலோகிராம் அளவிலான எரிபொருள் ஆக்சிஜனோடு எரிக்கப்படும்போது கிடைக்கும் வெப்பத்தின் அளவு அந்த எரிபொருளின் கலோரி மதிப்பு ஆகும். சில எரிபொருள்களின் கலோரி மதிப்புகள் பின்வரும் அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

அட்டவணை 11.3 - சில எரிபொருள்களின் கலோரி மதிப்பீடு

எரிபொருள்	கலோரி மதிப்பு (Kcal/Kg)
மரம்	4,000
நிலக்கரி	7,000
கல்கரி	8,000
மண்ணெண்ணெய்	10,300
பெட்ரோல்	11,500
இயற்கை வாயு	8,000 - 12,000
தண்ணீர் வாயு	3,000 – 6,000
ஹைட்ரஜன்	34,000
மீத்தேன்	13,340

எரிபொருளின் வகைகள்

எரிபொருள்கள் மூன்று வகைப்படும். அவை

அ) திண்ம எரிபொருள்

ஆ) திரவ எரிபொருள்

இ) வாயு எரிபொருள்

திண்ம எரிபொருள்

நிலக்கரி, மரம், மரக்கரி, கற்கரி மற்றும் மெழுகு போன்றவை நாம் பொதுவாக பயன்படுத்தும் திண்ம எரிபொருள் ஆகும்.

திண்ம எரிபொருளின் சில குறைபாடுகள்

1. இதன் எரிவெப்பம் அதிகம் (Ignition temperature)
2. இவை எரிந்த பிறகு அதிக அளவில் சாம்பலையும், கரியையும் கொடுக்கும்.
3. இதன் கலோரி மதிப்பீடு குறைவு.

திரவ எரிபொருள்

பெட்ரோல், மண்ணெண்ணெய் மற்றும் டீசல் போன்றவை திரவ எரிபொருளாகும். எத்தீல் ஆல்கஹாலும் ஒரு திரவ எரிபொருளாகும். தானியங்கி இயந்திரம், பேருந்து மற்றும் பார உந்து திரவ எரிபொருளைப் பயன்படுத்துகின்றன.

வாயு எரிபொருள்

மீத்தேன், கார்பன்மோனோக்சைடு, மற்றும் ஹைட்ரஜன், ஆகியவை வாயு எரிபொருட்களாகும். மேலும் இயற்கை வாயு, உற்பத்தி வாயு, நிலக்கரி வாயு, நீர்ம வாயு, திரவப் பெட்ரோலிய வாயு, சாண எரிவாயு போன்றவைகளும் வாயு எரிபொருள்களாகும். திட மற்றும் திரவ எரிபொருள்களைவிட வாயு எரிபொருள் சிறந்தது.

இதன் சிறப்பம்சங்கள்

- இதற்கு எரிவெப்ப நிலை குறைவு.
- இவை முழுவதுமாக எரிகிறது. இதில் புகை மற்றும் கரி மிகக்குறைவாக உருவாகிறது.

- இது அனைவரும் எளிதில் கையாளக் கூடியதாகவும், சேமித்து வைக்கவும், எடுத்து செல்வதற்கு எளிதாகவும் உள்ளது.
- இதன் கலோரி மதிப்பு அதிகம்.
- இதன் விலை குறைவு.

இயற்கை வாயு

பெட்ரோலிய கிணற்றிலிருந்து இயற்கை வாயு கிடைக்கிறது. இது ஹைட்ரோகார்பன் கலவையால் ஆனது (மீத்தேன் மற்றும் ஈத்தேன்) இது மிகவும் மலிவான விலையில் கிடைக்கும் வாயு எரிபொருள் ஆகும்.

உற்பத்தி வாயு, நீர்ம வாயு மற்றும் நிலக்கரி வாயு

உற்பத்தி வாயு, நீர்ம வாயு மற்றும் நிலக்கரி வாயுக்கள் தொழிற்சாலைகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவ்வாயுக்கள் நிலக்கரி அல்லது கல்கரியில் இருந்து பெறப்படுகின்றன.

திரவப் பெட்ரோலிய வாயு (LPG)

இது பெரும்பாலும் சமைப்பதற்குப் பயன்படுகிறது. திரவப் பெட்ரோலிய வாயு என்பது புரோப்பேன் (15%) மற்றும் பியூட்டேனை (85%) கலவையாகச் சேர்த்து, அழுத்தத்தில் திரவமாக்கப்பட்ட வாயு. இதன் கலோரி மதிப்பீடு அதிகம். வாயு கசிந்து வெளியாவதை துர்நாற்றத்தின் மூலம் கண்டறிய இதில் எத்தீல் மெர்காப்டன் என்ற வினைபுரியா வாயு சேர்க்கப்படுகிறது.

படம் 11.11 சாண எரிவாயு

சாண எரிவாயு (கோபர் வாயு)

மீத்தேன் மற்றும் ஈத்தேன் கலந்த எரிவாயு சாண எரிவாயுவாகும். மாடுகள் அதிகமாக இருக்கும் கிராமப்புறங்களில் சாண எரிவாயு கலங்கள் அதிகம் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. மற்ற எரிபொருள்களைவிட இது மிக மலிவானது.

11.5. எரிபொருள்களும் சுற்றுச்சூழலும்

1. அதிகமான அளவு எரிபொருளைப் பயன்படுத்துவது சுற்றுச்சூழலுக்கு பாதிப்பை ஏற்படுத்துகிறது. மரம், கரி மற்றும் பெட்ரோலியம் போன்ற கார்பனால் ஆன எரிபொருள்கள் எரியும்போது, எரியாத கார்பன் துகள்களை வெளியேற்றுகிறது. இத்துகள்கள் மூச்சுகுழாய் தொடர்பான நோய்களை ஏற்படுத்துகிறது. எடுத்துக்காட்டாக ஆஸ்துமா.
2. முற்றுப்பெறா எரிதல் மூலம் கார்பன் மோனாக்சைடு வெளியாகிறது. இது நச்சுத்தன்மை கொண்ட வாயு ஆகும். மூடிய அறைக்குள் இதை எரிப்பது ஆபத்து. ஏனென்றால் இதிலிருந்து வெளியேறும் கார்பன்மோனாக்சைடு, அறையில் உறங்குபவர்களை உயிர் இழக்கச்செய்யும்.
3. எரிப்பொருள்கள் எரியும்போது கரியமில வாயுவை வெளியேறுகிறது. இவ்வாயு அதிகரிக்கும்போது பூமி வெப்பமடைகிறது.
4. கரி மற்றும் டீசலை எரிக்கும்போது கந்தகடைஆக்ஸைடு வாயு வெளியேறுகிறது. இவ்வாயு அரிக்கும் தன்மை வாய்ந்தது மற்றும் மூச்சுத் திணறலை உண்டாக்கக்

கூடியது. பெட்ரோலின் மூலம் செயல்படும் இயந்திரம், நைட்ரஜன் ஆக்ஸைடு வாயுவை வெளியேற்றுகிறது. கந்தக ஆக்ஸைடு மற்றும் நைட்ரஜன் ஆக்ஸைடு வாயுக்கள் மழை நீரில் கரைந்து அமில மழையாக உருவாகிறது. இவைகளால் பயிர்கள், கட்டடங்கள் மற்றும் மண்ணுக்கு தீமைகள் ஏற்படுத்துகின்றன. தானியங்கிகளில், பெட்ரோல் மற்றும் டீசல் பயன்படுத்துவதற்குப் பதிலாக, அழுத்தப்பட்ட இயற்கை வாயு(CNG) பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஏனெனில் இவ்வாயுக்கள் குறைந்த அளவே நச்சுப் பொருள்களை வெளியிடுகின்றன. அழுத்தப்பட்ட இயற்கை வாயு சுற்றுச்சூழலைப் பாதிக்காத வாயுவாகும்.

படம் 11.12. அமில மழை உருவாகுதல்

செயல் 11.5

பின்வருவனவற்றை திட, திரவ, வாயு எரிபொருள்கள் என வகைப்படுத்துக.

பெட்ரோல், நிலக்கரி, மரக்கட்டை, எண்ணெய், குப்பை, இயற்கை வாயு, சமையல் எரிவாயு (LPG), கற்கரி, நீர்வாயு, மரக்கரி, மண்ணெண்ணெய்.

புவி வெப்பமடைதல்

வாகனங்கள் மற்றும் தொழிற்சாலைகளில் இருந்து வெளியேறும் கார்பன்டை ஆக்ஸைடு, கார்பன்மோனாக்ஸைடு மற்றும் மீத்தேன் போன்ற வாயுக்கள் புவியின் வெப்பநிலையை அதிகரிக்க செய்கிறது. இதன் காரணமாக துருவ பனிமலைகள் உருகி வெள்ள அபாயம் ஏற்படவும் கடல் மட்டம் உயரவும் காரணமாகிறது. அதனால் கடலோரப் பகுதிகள் முழ்கும் அபாயத்தில் உள்ளது. புவி வெப்பமடைதலைத் தடுக்க தொழிற்சாலை மற்றும் வாகனங்களில் இருந்து வெளியேறும் நச்சு வாயுக்களைக் கட்டுப்படுத்த முயற்ச்சி எடுக்க வேண்டும்.

படம் 11.13 புவிவெப்பமடைதல்

மதிப்பீடு

1. மலர்விழிக்கு பின்வரும் பொருள்களை எரியக்கூடியது, எரியாதது என்று வகைப்படுத்த உதவி செய்யவும்.

காய்ந்த இலை, பெட்ரோல், ரப்பர் டியூப், சுண்ணாக்கட்டி, பேப்பர்

2. எண்ணெயால் ஏற்பட்ட தீயைக் கட்டுப்படுத்த நுரைப்பானைப் (ஃவோமைட்) பயன்படுத்தப்படுகிறது. நீரை ஏன் பயன்படுத்தக்கூடாது ?

3. காரணம் கண்டறியவும் – மின் சாதனங்கள் தீ பிடித்தால், அதைக் கட்டுப்படுத்த நீரை பயன்படுத்தக்கூடாது.

4. பொருத்துக.

1.	கந்தகம் மற்றும் நைட்ரஜனின் ஆக்ஸைடுகள்	ஒளிரும் சுடர்
2	இயற்கை வாயு	ஒளிராச் சுடர்
3..	எத்தில் ஆல்கஹால்	அமில மழை
4.	மஞ்சள் நிறச்சுடர்	வாயு எரிபொருள்
5.	நீல நிறச்சுடர்	திரவ எரிபொருள்

5. கோடிட்ட இடத்தை நிரப்புக.

அ) எரியும் பொருள்கள் __________ என்று அழைக்கப்படுகின்றன (எரிபொருள் / எரியாபொருள்).

ஆ) எரிபொருள் தீப்பிடித்து எறியும் குறைந்த வெப்பநிலை __________ என்று அழைக்கப்படுகிறது (பொருளின் வெப்பநிலை / எரி வெப்பநிலை).

இ) எண்ணெயால் ஏற்பட்ட தீயைக் கட்டுப்படுத்த __________ (தண்ணீர் / ஃபோமைட்) பயன்படுகிறது.

ஈ) ஒரு கிலோகிராம் எரிபொருளை எரிக்கும் பொழுது வெளிப்படும் வெப்ப ஆற்றல் __________ (கலோரி மதிப்பு / சுடர்).

6. மகேஷ் மற்றும் கீர்த்திவாசன் ஆகிய இருவரும் தண்ணீரைக் குவளையில் எடுத்து அதனை சூடு படுத்தி ஆய்வு நடத்தினர். மகேஷ் சுடரின் மஞ்சள் பகுதியில் வைத்து சூடு செய்தார். கீர்த்திவாசன் நீல நிறத்தில் உள்ள சுடரின் வெளிப்பகுதியில் வைத்து சூடு செய்தார். யாருடைய குவளையில் நீர் விரைவில் சூடாகும்.

7. கீழ்காணும் பொருள்கள் தீப்பிடிக்கும் பொழுது எப்படி தீயை அனைக்க வேண்டும் ?

அ) சூடான எண்ணெய் உள்ள பாத்திரம் தீப்பற்றும் பொழுது.

ஆ) பஞ்சு தலையணைத் தீப்பற்றும்போது.

இ) மரக்கதவு தீப்பற்றினால்.

ஈ) மின்சாரத்தினால் தீப்பற்றினால்.

திட்டம்

1. உன் பகுதியில் உள்ள 5 வீடுகளைத் தேர்வு செய்து, திரவ பெட்ரோலிய வாயு (LPG) மண்ணெண்ணெய், மின்சாரம், இயற்கை வாயு மற்றும் சாண எரிவாயு போன்ற எரிபொருள்களில் எதை பயன்படுத்துகிறார்கள் என்று கண்டறிந்து அட்டவணையை நிரப்புக.

எரிபொருள் தன்மை		எரிபொருள் வகை					
		மண்ணெண்ணெய்	மின்சாரம்	மரம்	இயற்கை வாயு	சாண எரிவாயு	திரவ பெட்ரோலிய வாயு (LPG)
உருவானப் புகை	அதிகம்						
	மிதமாக						
	குறைவு						
மீதப்பொருள்	அதிகம்						
	மிதமாக						
	குறைவு						
சமைக்க எடுத்த நேரம்	அதிகம்						
	மிதமாக						
	குறைவு						
எரிபொருள் விலை	அதிகம்						
	மிதமாக						
	குறைவு						

2. அட்டவணையில் உள்ள தகவல்களை ஆய்வு செய்தபின், உன் வீட்டிற்கு எந்த எரிபொருளைத் தேர்வு செய்யவேண்டும் ? ஏன் ?

மேலும் அதிகம் அறிவதற்கு

புத்தகம்

1. Chemistry Facts, Patterns and Principles - Kneen, Rogers and Simpson (ELBS), The language book society
2. Frame work of Science – Paddy Gennom, Oxford University press, New Delhi

இணையதளங்கள்

http://www.einstrumentsgroup.com

http://www.en.wikipedia.org/wiki/combsustion

http://www.chem.csustan.edu./consumer/fuels

அறிவியல் சார்ந்து காணவேண்டிய இடங்கள்

- கிராமப்புறத்தில் உள்ள சாணஎரிவாயு கலன்
- தீயணைப்பு மற்றும் மீட்புத்துறை

அலகு 12

அளவீட்டியல்

படம் 12.1

அருண் தன் தந்தையுடன் அவர்கள் வாங்க விரும்பிய வீட்டுமனையைப் பார்க்கச் சென்றான். மனையின் உரிமையாளர் மனையின் அளவை சதுர அடியில் கூறினார். அருணின் தந்தை அதனை சதுரமீட்டரில் கூறும்படிக் கேட்டார். நீளம் மீட்டரில் அளக்கப்படும் என்பதை அருண் அறிவான். ஆனால் சதுரஅடி, சதுரமீட்டர் போன்ற சொற்களால் அவன் குழப்பமடைந்தான். அவன் குழப்பத்தைத் தீர்க்க முயல்வோமா!

பரப்பு ஒன்றின் அளவு பரப்பளவு எனப்படும்.

பொருள் ஒன்றின் மேற்பரப்பின் அளவு அதன் பரப்பளவு எனப்படும்.

மனை ஒன்றின் பரப்பளவைக் காண அதன் ஒரு பக்கத்தின் நீளத்தையும், மற்றொரு பக்கத்தின் நீளத்தையும் பெருக்க வேண்டும்.

பரப்பளவு = நீளம் X நீளம்

பரப்பளவின் அலகு மீட்டர் X மீட்டர் = மீட்டர்^{2}. இதனை சதுரமீட்டர் எனப் படிக்கவேண்டும். இதனை m^2 எனக் குறிப்பிடுகின்றோம்.

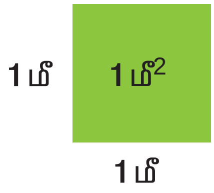
12.1. வழி அளவுகள்

அடிப்படை அளவுகளான நீளம், நிறை, காலம் இவைகளின் பெருக்கல் அல்லது வகுத்தல் மூலம் பெறப்படும் அளவுகள் வழி அளவுகள் எனப்படும்.

பரப்பளவு என்பது அடிப்படை அளவான நீளத்தை இருமுறை பெருக்கிக் கணக்கிடுவதால் அது வழி அளவாகும்.

கனஅளவு மற்றும் அடர்த்தி என்பவை ஒரு சில வழி அளவுகளாகும்.

ஒரு சதுரமீட்டர் என்பது ஒரு மீட்டர் பக்கம் கொண்ட சதுரம் ஒன்றினுள் அடைபடும் பரப்பாகும்.



பொருளொன்றின் பரப்பு 10சதுரமீட்டர் எனில் அது 1 மீ பக்கம் கொண்ட 10 சதுரங்களுக்குச் சமம் என்பதாகும்.

அகலம், உயரம், ஆழம், தொலைவு, தடிமன், ஆரம், விட்டம் என்பவை நீளத்தின் வெவ்வேறு அளவுகளாகும்.

அளவீட்டின் வெவ்வேறு அலகுகள்

வ. எண்	நீளத்தின் அலகு	பரப்பளவின் அலகு
1.	சென்டிமீட்டர் (cm)	சென்டிமீட்டர்^{2} அல்லது சதுர சென்டிமீட்டர் அல்லது செமீ^{2} (cm^2)
2.	மில்லி மீட்டர் (mm)	மில்லி மீட்டர்^{2} அல்லது சதுர மில்லிமீட்டர் அல்லது மிமீ^{2} (mm^2)
3.	அடி (ft)	அடி^{2} சதுர அடி அல்லது (ft^2)

விளைநிலங்களின் பரப்பளவைக் குறிக்க ஏக்கர் மற்றும் ஹெக்டேர் என்ற அலகுகளைப் பயன்படுத்துகின்றோம்.

1 ஏக்கர் = 4000 மீ^{2} = 100 சென்ட்

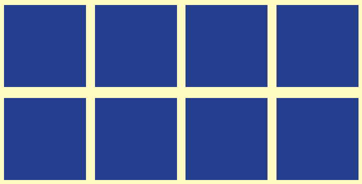
1 ஹெக்டேர் = 2.47 ஏக்கர்

செயல் 12.1

கொடுக்கப்பட்ட படத்தின் பரப்பளவைக் கண்டுபிடிக்கவும்.

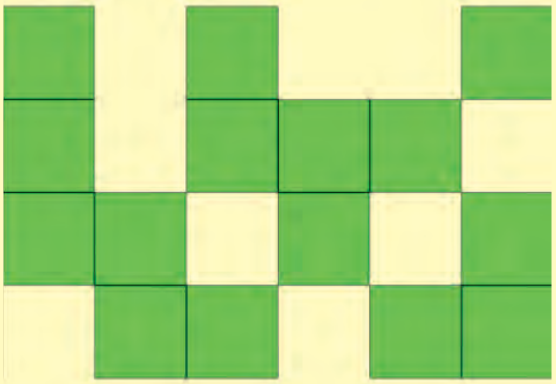
1 மீ

1 மீ



செயல் 12.2

கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தில் பச்சை நிறமிடப்பட்டுள்ள பகுதியின் பரப்பளவைக் கணக்கிடுங்கள். ஒவ்வொரு சிறிய சதுரமும் 1செமீ பக்கம் கொண்டது.



செயல் 12.3

நீங்கள் அன்றாடம் காணும் கீழே குறிப்பிடப்பட்டுள்ள பரப்புகளின் பரப்பளவுகளை எந்த அலகினால் குறிப்பிடுவது வசதியாக இருக்கும் ? (mm^2, cm^2, m^2, ft^2, ஏக்கர்)

வ. எண்	பரப்பு	பரப்பளவின் அலகு
1.	ஆசிரியரின் மேசையின் மேற்பரப்பு	
2.	கரும்பலகை	
3.	அறிவியல் பாடப்புத்தகம்	
4.	அளவுகோல்	
5.	அழிப்பான்	
6.	வகுப்பறை	
7.	விளையாட்டு மைதானம்	
8.	விளைநிலம்	

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

மீட்டர் என்பது அடியைவிடப் பெரியது. ஒரு மீட்டர் என்பது எத்தனை அடிக்கு சமமாக இருக்கும் எனத் தெரியுமா ?

1 மீட்டர் = 3.28 அடி

எனவே,

1 சதுரமீட்டர் = 10.76 சதுர அடி

நீங்களே செய்யுங்கள்

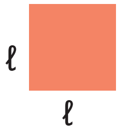
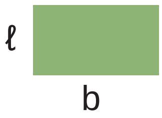
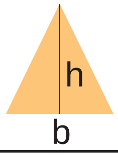
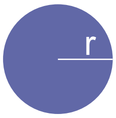
1 செமீ^{2} = _____ மிமீ^{2}

1 மீ^{2} = _____ செமீ^{2}

கவனத்தில் கொள்க

பரப்பளவு என்பது சதுரமீட்டரில் குறிக்கப்பட்டாலும் பரப்பு சதுரமாக இருக்க வேண்டிய அவசியம் இல்லை.

பரப்பு எப்போதும் சதுரம் மற்றும் செவ்வகமாக இருக்கவேண்டிய அவசியம் இல்லை. ஒழுங்கான வடிவம் கொண்ட பொருள்களின் பரப்பளவைக் காண வாய்பாடுகளைப் பயன்படுத்தலாம்.

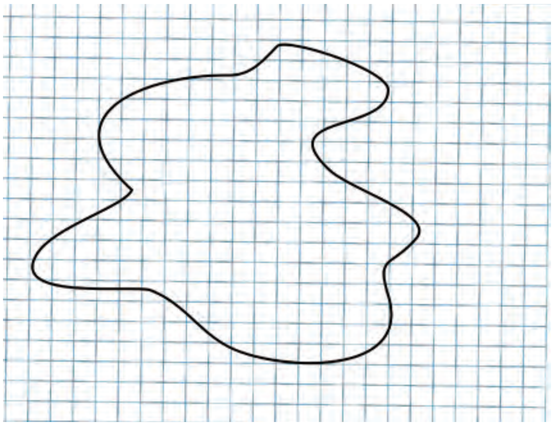
வ. எண்	வடிவம்	படம்	பரப்பு	வாய்பாடு
1.	சதுரம்		நீளம் X நீளம்	ℓ^2
2.	செவ்வகம்		நீளம் X அகலம்	ℓb
3.	முக்கோணம்		½ X அடிப்பக்கம் X உயரம்	$\frac{1}{2}$ bh
4.	வட்டம்		π X ஆரம் X ஆரம்	πr^2 $\pi = \frac{22}{7}$ அல்லது 3.14

செயல் 12.4

- வரைபடத்தாள் ஒன்றில் சதுரம் ஒன்றினை வரைந்து அதன் பரப்பளவை மிமீ^{2} மற்றும் செமீ^{2}ல் காண்க.
- இதேபோல செவ்வகம் ஒன்றை வரைந்து அதன் பரப்பளவையும் காண்க.
- வாய்பாட்டைப் பயன்படுத்தி உங்களது விடைகளைச் சரிபார்க்கவும்.

ஒழுங்கற்ற வடிவம் கொண்ட பொருள்களின் பரப்பளவை எவ்வாறு அளவிடுவது ?

இதற்காக நாம் வரைபடத்தாளைப் பயன் படுத்தலாம்.



படம் 12.2

செயல் 12.5

உடைந்த கண்ணாடி அல்லது உடைந்த ஓடு ஒன்றின் பரப்பளவைக் கண்டறியலாமா ?

பின்வரும் வழிமுறைகளைப் பயன்படுத்தவும்

1. பொருளை வரைபடத்தாளின் மீது வைத்து அதன் சுற்றுக்கோட்டினை வரைந்து கொள்ளவும் (படம் 12.2ல் காட்டியுள்ளது போல)
2. சுற்றுக்கோட்டிற்குள் அடங்கியுள்ள சிறிய சதுரங்களின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடவும். அரை சதுரத்திற்கு மேல் சுற்றுக் கோட்டிற்குள் இருந்தால் அதை ஒன்றாகக் கருதவும். இல்லை எனில் விட்டுவிடவும்.
3. வரைபடத்தாளில் ஒரு சிறு சதுரத்தின் பரப்பளவு 1மிமீ ^{2} ஆகும்.
4. பொருளின் பரப்பளவு = கணக்கிடப்பட்ட சிறியசதுரங் களின் எண்ணிக்கை X 1 மிமீ ^{2}
5. எனவே, ஒழுங்கற்ற பொருளின் பரப்பளவு = _________ மிமீ ^{2}

   = _________ செமீ ^{2}

சோதனை

1. இலை ஒன்றின் பரப்பளவை மேற்கூறிய முறையில் கண்டுபிடிக்கவும்.

2. 1 சதுரமீட்டர் மற்றும் 1 சதுர அடி பரப்பு கொண்ட இரு சதுரங்களை வரைக. அவற்றின் பரப்பளவுகளை ஒப்பிட்டுப்பார்க்கவும்.

உங்கள் சிந்தனைக்கு

அ) வாழைப்பழத்தின் மேற்பரப்பு மற்றும்

ஆ) உங்களது உள்ளங்கையின் பரப்பு ஆகியவற்றை எவ்வாறு கண்டறிவீர்கள் ?

பருமன் (volume)

குமாரின் குடும்பம் ஒரு சிறிய வீட்டில் வசித்து வந்தது. அவர்களது துணிகளை வைக்க தனி அலமாரி எதுவும் இல்லை. குமார் தன் தந்தையிடம் அலமாரி ஒன்றை வாங்கும்படி கேட்டான். அது அதிகமான இடத்தை அடைக்கும் என்பதால் வீட்டில் வைப்பதற்கு இடம் போதாது எனக் கூறி குமாரின் தந்தை வாங்க மறுத்தார்.

பொருள் ஒன்று அடைத்துக்கொள்ளும் இடத்தின் அளவு பருமன் எனப்படும்.

செயல் 12.6

கீழே காட்டப்பட்டுள்ள பொருள் களின் படங்களைக் கொண்டு அவற்றின் அளவு மற்றும் பருமனைப் பற்றிய கருத்துக்களைப் பெறுக.

மிதிவண்டி

ஆணி

எழுதுகோல்

இருசக்கர வாகனம்

உட்காரும் நீண்ட பலகை

பேருந்து

நாற்காலி

பொருள்களின் அளவுகளின் அடிப்படையில் அவற்றின் பெயர்களை ஏறு வரிசையில் எழுதவும்.

உங்களது உற்று நோக்கலில் இருந்து பின்வருவனவற்றிற்கு விடையளிக்கவும்.

1. நீங்கள் பார்த்ததில் மிகச்சிறிய பொருள் மற்றும் மிகப்பெரிய பொருள் எது ?
2. அதிக இடத்தை அடைத்துக் கொள்ளும் பொருள் மற்றும் மிகச் சிறிய இடத்தை அடைத்துக் கொள்ளும் பொருள் எது ?
3. மேற்கண்டவற்றிலிருந்து பெறப்படும் முடிவு யாது ?

சிறிய அளவுடைய பொருள்கள் குறைந்த பருமனையும் பெரிய அளவுடைய பொருள்கள் அதிக பருமனையும் கொண்டிருக்கும்.

ஒழுங்கான வடிவம் கொண்ட ஒரு சில பொருள்களின் பருமனைக் கணக்கிடலாமே!

ஒரு சில ஒழுங்கான வடிவம் கொண்ட பொருளின் பருமனைக் காண அதன் அடிப்பரப்பையும் உயரத்தையும் பெருக்கவேண்டும்.

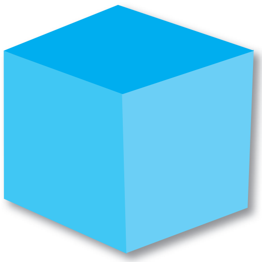
பருமன் = அடிப்பரப்பு X உயரம்

பருமனை அளக்கும் அலகு என்னவாக இருக்கலாம் ?

அது மீ^{2} X மீ = மீ^{3} ஆகும். இதனை கனமீட்டர் என்றும் கூறலாம் (m^3). அளவீடுகளின் அலகுகளின் அடிப்படையில் பருமனை வெவ்வேறு அலகுகளில் குறிப்பிடலாம்.

நீளத்தின் அலகு	கன அளவின் அலகு
மில்லி மீட்டர் (மிமீ) (mm)	கனமில்லி மீட்டர் (மிமீ ^{3}) (m^3)
சென்டி மீட்டர் (செமீ) (cm)	கனசென்டி மீட்டர் (செமீ ^{3}) (cm^3)

ஒரு மீட்டர் பக்கம் கொண்ட கனசதுரத்தின் பருமன் ஒரு கனமீட்டர் எனப்படும்.



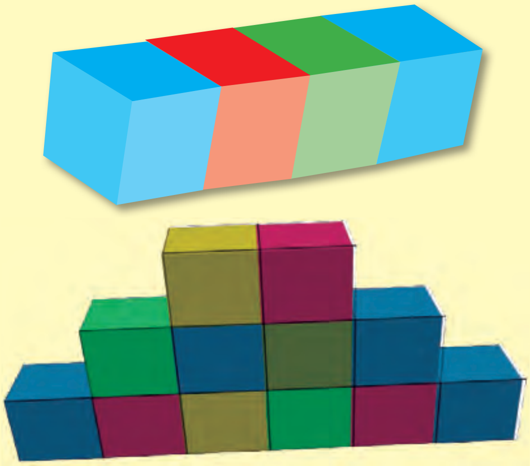
1 மீ ^{3}

பொருளொன்றின் பருமன் 10 கமீ எனில் அது ஒரு மீட்டர் பக்கம் கொண்ட 10 கனச்சதுரங்களுக்குச் சமம்.

செயல் 12.7

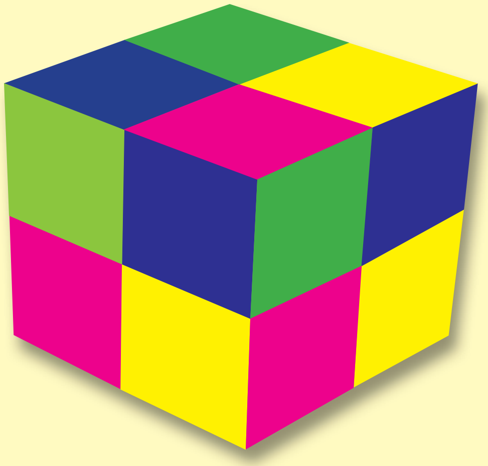
படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள வடிவங்களின் பருமனைக் கணக்கிடவும்.

ஒவ்வொரு சிறிய கனச்சதுரமும் 1செமீ பக்கம் கொண்டது.

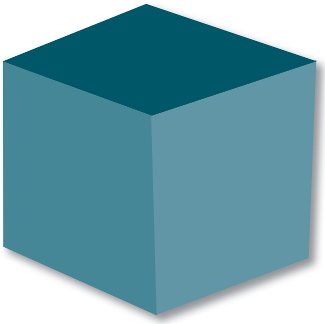


செயல் 12.8

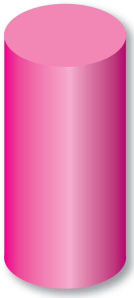
1. படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள பெரிய கனச்சதுரம் எத்தனை சிறிய கனச்சதுரங்களால் ஆனது ?
2. சிறிய கனச்சதுரம் ஒன்றின் பக்கம் 1 செமீ எனில் பெரிய கனச்சதுரத்தின் பருமனைக் காணவும்.



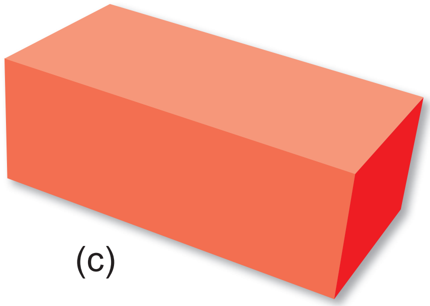
இதுவரை நாம் படித்த கருத்துக்களின் அடிப்படையில் படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள உருவங்களின் பெயர்களையும் அவைகளின் பருமனைக் கண்டறியப் பயன்படும் வாய்பாடுகளையும் எழுதுக.



(a)



(b)



(c)

திரவங்களை அளவிடுதல்

படம் 12.3

உங்களின் அம்மா, பால்காரரிடம் இருந்து பால்வாங்கிவரும்படி கூறுகின்றார். பால்காரரிடம் சென்று நீங்கள் பால் ஊற்றும்படிக் கேட்டால், அவர் லிட்டர் அளவையில் அளந்து தருவார். அதாவது திரவங்களின் கனஅளவை லிட்டர் என்ற அலகால் அளக்கின்றோம்.

ஒரு லிட்டர் என்றால் எவ்வளவு என்று தெரிந்து கொள்வோமா!

1 லிட்டர் = 1000 செமீ^{3}

ஒரு கனசென்டிமீட்டர் என்பது ஒரு மில்லிலிட்டர் எனப்படும். இதனை மிலி (ml) என்று குறிப்பிடலாம்.

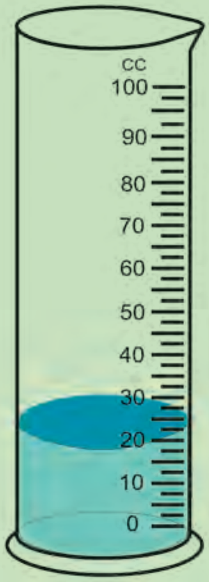
திரவங்களின் கனஅளவை அளவிடப் பயன்படும் வெவ்வேறு கலன்களைக் கூறலாமா ?

பிப்பெட்

குறிப்பிட்ட கனஅளவுள்ள திரவத்தை அளந்து எடுக்கப் பயன்படுகின்றது.

படம் 12.4

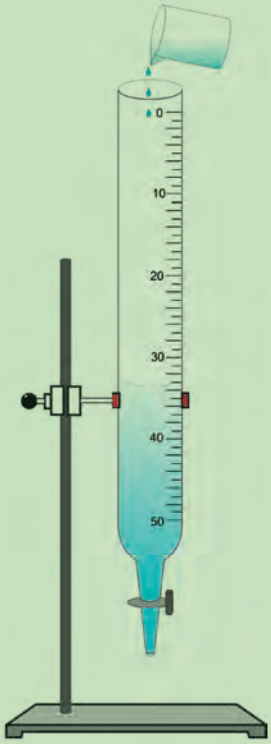
அளவீட்டு சாடி



படம் 12.5

திரவத்தின் கனஅளவை அளவிடப் பயன்படுகின்றது.

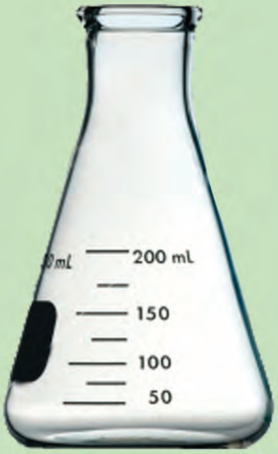
பியூரெட்



படம் 12.6

தேவையான குறைந்த கன அளவுள்ள திரவத்தை வெளியேற்றப் பயன்படும்.

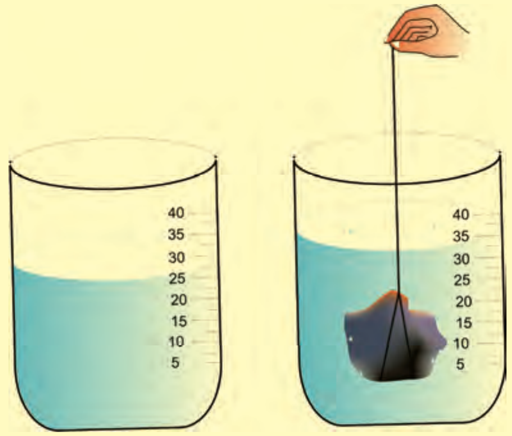
அளவுக் குடுவை



படம் 12.7

குறிப்பிட்ட கன அளவுள்ள திரவத்தை வைத்துக் கொள்வதற்காக வடிவமைக்கப்பட்டது.

செயல் 12.9



அளவிடும் சாடியைக் கொண்டு கல் ஒன்றின் பருமனைக் காணவும்.

பின்வரும் வழிமுறைகளைப் பயன்டுத்தவும்.

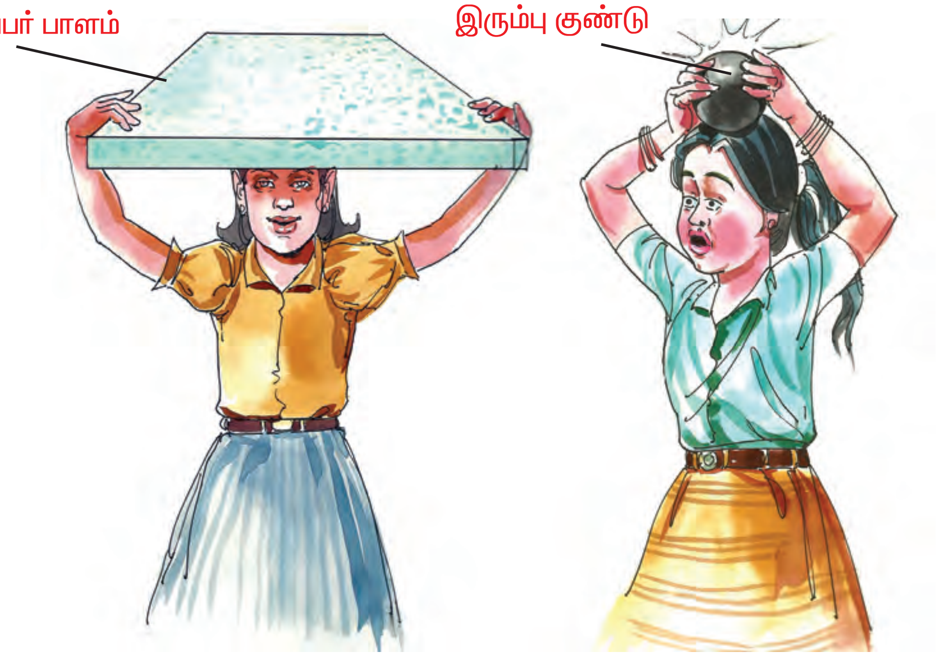
1. அளவு சாடியினுள் ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு வரை நீரை ஊற்றவும்.
2. நீர் மட்டத்தின் ஆரம்ப அளவைக் குறித்துக் கொள்ளவும்.
3. பருமன் காணவேண்டிய கல்லை நூல் ஒன்றினால் கட்டி அளவு சாடியின் பக்கங்களைத் தொடாதவாறு கல்லை நீரினுள் முழுவதும் மூழ்கி இருக்கும்படி நூலினைச் செலுத்தவும்.
4. இப்போது நீர்மட்டத்தின் இறுதி அளவீட்டைக் குறித்துக்கொள்ளவும்.
5. இறுதி மற்றும் ஆரம்ப அளவீடுகளுக்கு இடைப்பட்ட வேறுபாடு (வித்தியாசம்) கல்லின் பருமன் ஆகும்.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

அணைக்கட்டுகளில் அல்லது நீர்த்தேக்கங்களில் தேக்கி வைக்கப் படும் நீரின் கனஅளவை எவ்வாறு குறிப்பிடுகின்றார்கள் ?

ஆயிரம் மில்லியன் கனஅடி (tMc)

அடர்த்தி



ராதா படம் 12.8 சீதா

இப்படங்களைப் பாருங்கள். இதில் யார் மகிழ்ச்சியாக இருக்கிறார்கள்? ராதாவா? அல்லது சீதாவா?

சீதா கண்டிப்பாக மகிழ்ச்சியாக இருக்க முடியாது. ஏனெனில் அவர் கனமான இரும்பு குண்டை சுமந்து கொண்டிருக்கிறார். ராதா இலேசான ரப்பர் பாளத்தைச் சுமந்து கொண்டிருப்பதால் மகிழ்ச்சியாகக் காணப்படுகின்றார்.

பொருள் இலேசானதா அல்லது கனமானதா என்பதைத் தீர்மானிக்கும் அளவு அடர்த்தி எனப்படும்.

சமமான பருமன் உள்ள பொருள்களில் அதிக நிறை திணிக்கப்பட்டிருந்தால் அதன் அடர்த்தி அதிகம். எனவே, இரும்பு குண்டானது அதே பருமனுள்ள ரப்பர் பாளத்தைவிட நிறை அதிகம் கொண்டது. எனவே, இரும்பின் அடர்த்தி அதிகம்.

ஓரலகு பருமன் கொண்ட பொருளின் நிறை அதன் அடர்த்தி எனப்படும்.

$$\text{அடர்த்தி} = \frac{\text{நிறை}}{\text{பருமன்}}$$

அடர்த்தியை கிகி/மீ^{3} (kg/m^3) என்ற அலகால் குறிப்பிடுகின்றோம்.

செயல் 12.10

வெவ்வேறு பொருள்களால் (மரக்கட்டை, இரும்பு, இரப்பர்) செய்யப்பட்ட ஒரே பருமனுள்ள மூன்று பந்துகளைக் எடுத்துக்கொள்க. இவற்றைத் தனித்தனியாக கையில் எடுத்துப் பார்க்கவும். இவற்றை நீங்கள் உணரும் நிறையின் அடிப்படையில் இறங்குவரிசையில் எழுதவும்.

1.

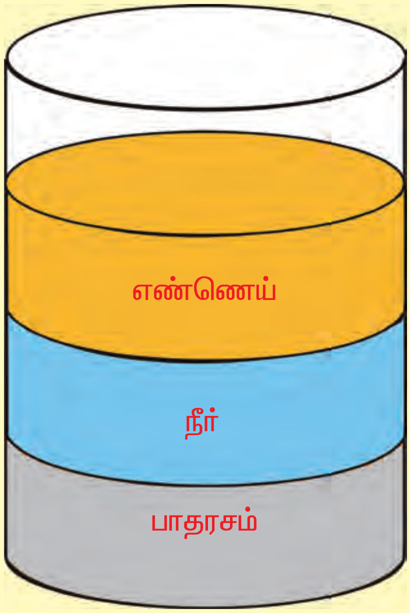
2.

3.

இதிலிருந்து மரக்கட்டை மற்றும் இரப்பரைவிட இரும்பின் நிறை அதிகம் என அறியலாம். எனவே, இரும்பு அடர்த்தி அதிமானது.

செயல் 12.11

படத்தைக் கவனமாகப் பார்த்து பின்வருவனவற்றைக் கண்டறியவும்.



1. நீரை விட அடர்த்தி அதிகமான திரவம் ______________ .
2. நீரை விட இலேசான திரவம் ______________ .

நீரை விட லேசான பொருள் நீரில் மிதக்கும். ஆனால் நீரைவிட கனமான பொருள் நீரினுள் மூழ்கும்.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

நீரின் அடர்த்தி 1000 கிகி/மீ^{3} அதாவது 1 மீ நீளம், 1 மீ அகலம், 1 மீ உயரம் கொண்ட தொட்டி முழுவதும் நீர் நிரப்பப்பட்டால் அதன் நிறை 1000கிகி இருக்கும்.

அதே தொட்டியானது பாதரசத்தால் நிரப்பப்பட்டால் அதன் நிறை 13600 கிகி இருக்கும்.

இவ்விரு அடர்த்திகளையும் ஒப்பிட்டால் பெறப்படும் முடிவு யாது ?

பாதரசத்தின் அடர்த்தி நீரின் அடர்த்தியைப் போல 13.6 மடங்கு.

நீங்களே செய்யுங்களேன்

1. இரும்பின் அடர்த்தி 7800 கிகி/மீ^{3}. இது பாதரசத்தில் மூழ்குமா ? மிதக்குமா ?
2. 5மீ நீளம், 3மீ அகலம் மற்றும் 2மீ உயரம் கொண்ட தொட்டி முழுவதும் நீர் நிரப்பப்பட்டால் அதன் நிறை எவ்வளவு இருக்கும் ?

உங்கள் சிந்தனைக்கு

காற்றால் நிரப்பப்பட்ட பலூன் பறப்பதில்லை. ஆனால் ஹீலியம், வாயுவால் நிரப்பப்பட்ட பலூன் பறக்கின்றது. ஏன் ?

சூடானக் காற்று நிரப்பப்பட்ட பலூன்

சூடானக் காற்று நிரப்பப்பட்ட இந்த பலூன் பறக்கின்றது. ஏன் ?

12.2. காலத்தை அளவிடுதல்

காலத்தை அளவிட வேண்டிய அவசியம் என்ன ? எப்போது பள்ளிக்குச் செல்ல வேண்டும் ? எப்போது உணவு சாப்பிட வேண்டும் ? எப்போது தொலைக் காட்சி பார்க்கவேண்டும் ? எப்போது தூங்கவேண்டும் ? இது போன்ற பல்வேறு காரணங்களுக்காக நாம் காலத்தை அளவிட வேண்டியது அவசியமாகின்றது.

முற்காலத்தில் பயன்படுத்திய சூரியக் கடிகாரம், நீர்க் கடிகாரம், மணல் கடிகாரம் ஆகியவற்றைக் கொண்டு காலத்தை மிகத் துல்லியமாக அளவிடாமுடியாததால் காலத்தைத் துல்லியமாக அளவிடுவதற்கான கருவியின் தேவை ஏற்பட்டது. இக்காலத்தில் ஊசல் கடிகாரங்கள் துல்லியமான அளவீட்டிற்குப் பயன்படுகின்றன.

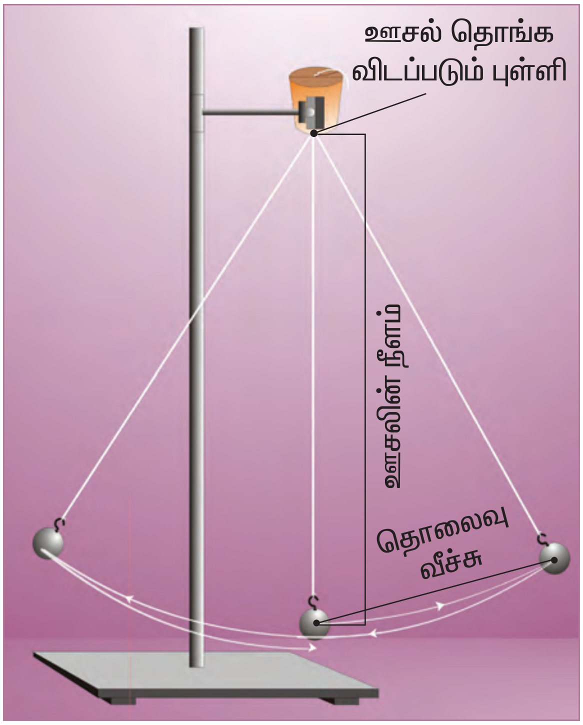
தனிஊசல்

படம் 12.9. ஊஞ்சல்

நீங்கள் ஊஞ்சலில் ஆடியிருக் கின்றீர்கள் அல்லவா ? ஊஞ்சல் முன்னும் பின்னுமாக செல்லும் இயக்கம், அலைவு இயக்கத்திற்கு சிறந்த எடுத்துக்காட்டு ஆகும். இதேபோன்ற இயக்கத்தை ஊசல் கடிகாரங்களிலும் காணலாம். ஊசல் கடிகாரம் தனிஊசல் தத்துவத்தின் அடிப் படையில் செயல்படுகின்றது.

கெட்டியான சிறிய உலோகக் குண்டினை மீட்சியற்ற நூலினால் கட்டித் தொங்கவிடப்பட்ட அமைப்பே தனிஊசல் எனப்படும். குண்டானது ஒருபுறம் சற்று இழுத்துவிடப்படும்போது அது முன்னும்பின்னும் அலைவுறும். குண்டானது ஒரு முனையிலிருந்து மறுமுனைக்கு சென்று மீண்டும் அதே முனைக்கு திரும்பினால் அது ஒரு அலைவு எனப்படும். ஒரு முழு அலைவிற்கு எடுத்துக்கொள்ளும் நேரம் அலைவு நேரம் எனப்படும்.

ஊசல் தொங்கவிடப்படும் புள்ளிக்கும், குண்டின் மையத்திற்கும் இடைப்பட்ட தூரம் ஊசலின் நீளம் எனப்படும். ஓய்வு நிலையில் இருந்து குண்டானது இழுத்துவிடட்பபடும் தொலைவு வீச்சு எனப்படும்.



படம் 12.10. தனிஊசல்

கலிலியோ

கலிலியோ என்ற பிரபல விஞ்ஞானி இத்தாலியின் பைசா நகரத்தில் உள்ள இத்தாலி கிறித்துவக் கோயிலுக்கு சென்றபோது,நீளமான சங்கிலியால் கட்டி தொங்கவிடப்பட்ட விளக்கு சீராக அலைவுறுவதைக் கண்டார். அவர் தனது நாடித்துடிப்பைக் கொண்டு விளக்கின் அலைவுகளைக் கணக்கிட்டார். விளக்கின் அலைவீச்சு குறைந்தபோதும் நேரம் மாறாமல் இருப்பதைக் கண்டார். விளக்கின் அலைவினைக் கூர்ந்து நோக்கியதன் மூலம் அலைவுகாலத்தின் மாறாத தன்மையின் முக்கியத்துவத்தை உணர்ந்தார். அவர் 1642ஆம் ஆண்டு இறப்பதற்கு முன் ஊசல் கடிகாரம் ஒன்றினை வடிவமைக்க திட்டமிட்டார். இருந்தபோதிலும் வெற்றிகரமாக முதலாவது ஊசல் கடிகாரம் டச்சு நாட்டு அறிஞர் கிறிஸ்டியன் ஹைஜன்ஸ் என்பவரால் 1657ஆம் ஆண்டு வடிவமைக்கப்பட்டது.

செயல் 12.12

உங்கள் வகுப்பில், 60 செ.மீ. நீளம் கொண்ட ஒரு தனிஊசலை அமைக்கவும்.

குண்டினை அலையும்படிச் செய்து, 20 அலைவுகளுக்கான நேரத்தை விநாடியில் கணக்கிடவும்.

$$\text{அலைவு நேரம்} = \text{ஒரு அலைவுக்கான நேரம்} = \frac{20\,\text{அலைவுகளுக்கான நேரம்}}{20}$$

செய்து பாருங்களேன்

மேற்கூறிய சோதனையை

1. நீளத்தை மாற்றாமல் வெவ்வேறு அளவுடைய குண்டுகளைக் கொண்டும்
2. 80செமீ, 100செமீ நீளமுள்ள ஊசலைக் கொண்டும் திரும்பச் செய்க
3. வெவ்வேறு வீச்சுகளுக்கும் திரும்பச் செய்க.

அலைவு நேரத்தில் ஏதேனும் மாற்றத்தைக் காண்கின்றீர்களா ?

குண்டின் அளவு மற்றும் வீச்சு மாறுபடும்போது அலைவுநேரம் மாறுபடுவதில்லை ஆனால் நீளம் மாறுபடும்போது அலைவுநேரம் மாறுபடும்.

எனவே, தனிஊசலின் அலைவுநேரம் நீளத்தைப் பொறுத்தது. ஆனால் குண்டின் நிறை மற்றும் வீச்சைப் பொருத்தது அல்ல என அறியலாம்.

12.3. வானியல் தொலைவுகள்

மீராவும் சுந்தரும் அவர்களது மாமாவுக்கு இந்திய விண்வெளி ஆராய்ச்சி கழகத்தில்(ISRO) வேலை கிடைத்ததை அறிந்து மிகவும் மகிழ்ச்சி அடைந்தார்கள். அவர் வேலையில் சேரும் இடத்திற்குச் சென்று இராக்கெட்டுகளையும், துணைக் கோள்களையும் காண ஆர்வமாக இருந்தார்கள். அவர்கள் மாமாவுடன் நடத்திய உரையாடலைக் காண்போம்.

மீரா : மாமா! நீங்கள் விண்வெளி வீரர் ஆக விரும்புகிறீர்களா ?

மாமா : இல்லை, மீரா. துணைக்கோள்களை ஏவும் பொறுப்புடைய குழுவில் சேரப்போகின்றேன்.

சுந்தர் : மாமா, இராக்கெட்டுகள் விண்வெளியில் பல ஆயிரம் கிலோமீட்டர்கள் உயரத்திற்கு செல்லுமல்லவா ?

மாமா : ஆமாம் சுந்தர். இராக்கெட்டுகள் துணைக்கோள்களை வட்டப்பாதையில் செலுத்தவும், விண்வெளிக் கலன்களை விண்வெளிக்கு அனுப்பவும் செய்கின்றன. விண்வெளிக்கலமானது பல லட்சம் கிலோமீட்டர்கள் பயணம் செய்கின்றது. இத்தகைய மிகப்பெரிய தொலைவுகளைக் குறிப்பிட வேறு சில அலகுகள் தேவைப்படுவதை உணர்கின்றோம் அல்லவா ?

மீரா மற்றும்

சுந்தர் : என்னென்ன அலகுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன என்பதை எங்களுக்குக் கூறுங்களேன்.

மாமா : கவனியுங்கள். பூமியிலிருந்து சூரியன், நட்சத்திரங்கள் மற்றும் கோள்களின் தொலைவுகளை அளவிட வானியல் அலகு மற்றும் ஒளி ஆண்டு என்ற அலகுகளைப் பயன்படுத்துகின்றோம்.

வானியல் அலகு என்பது புவிக்கும் சூரியனுக்கும் இடைப்பட்ட சராசரித் தொலைவு ஆகும்.

1 வானியல் அலகு = 150 மில்லியன் கிலோமீட்டர் (15கோடி கிமீ)

ஒளி ஆண்டு என்பது வெற்றிடத்தில் ஒளியானது ஒரு வருடத்தில் கடக்கும் தொலைவு ஆகும்.

1 ஒளி ஆண்டு = 9.46×10^{12} கிமீ (9,46,000 கோடி கிமீ)

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

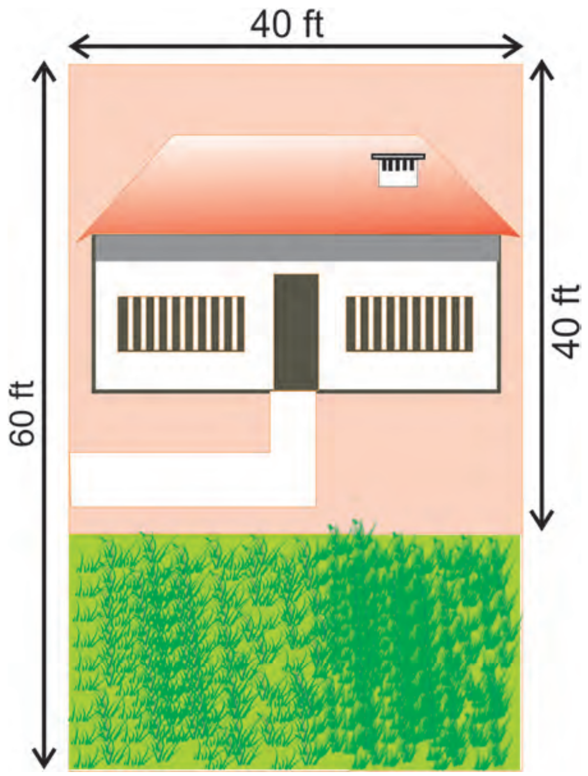
ஒளி ஒரு வினாடியில் மூன்று இலட்சம் கிமீ தூரம் செல்லும்.

படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள பையன் ஒளியின் திசைவேகத்தில் செல்வதாகக் கொள்வோம். அவன் ஒரு வினாடியில் உலகத்தை 7½ முறை சுற்றி வந்துவிடுவான். அவன் சூரியனிலிருந்து புவியை வந்தடைய 8 நிமிடம் 20 வினாடி (500 வினாடி) காலம் ஆகும்.

மணிக்கு 1000 கிமீ வேகத்தில் செல்லும் பந்தயக்கார் ஒன்று இதே பயணத்தை முடிக்க 17 ஆண்டுகள் ஆகும்.

மதிப்பீடு

1. ஆனந்தின் அப்பாவிடம் 60 அடி நீளமும் 40அடி அகலமும் கொண்ட வீட்டு மனை ஒன்று இருந்தது. அதில் அவர் வீடு கட்டியது போக எஞ்சியுள்ள பகுதியில் படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு தோட்டம் ஒன்றை அமைத்தார்.

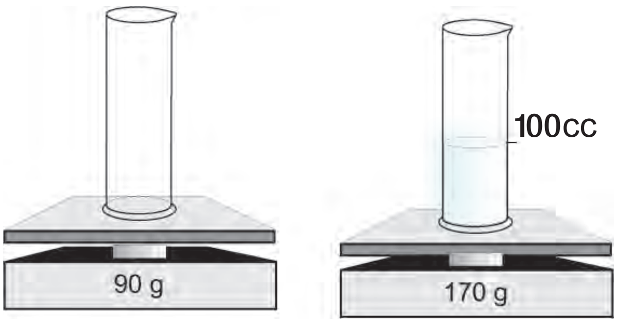


தோட்டத்தின் பரப்பளவைக் காண ஆனந்திற்கு உதவலாமா ?

2. பொருள் லேசானதா அல்லது கனமானதா என்பதைக் குறிப்பது அடர்த்தி எனப்படும்.

நீர், தேங்காய் எண்ணெய் இவற்றில் எதன் அடர்த்தி குறைவானது என்பதை கமலா அறிந்து கொள்ள விரும்பினாள். அவளது சகோதரி மாலா சிறிய பாத்திரத்தில் நீரையும், சிறிதளவு தேங்காய் எண்ணெயையும் எடுத்து வரும்படி கமலாவிடம் கூறினாள். மாலா எவ்வாறு கமலாவின் சந்தேகத்தைப் போக்கியிருப்பாள் ?

3. கீழ்வரும் படத்தைக் கவனித்து கேட்டுள்ளவற்றைக் குறிக்கவும்.

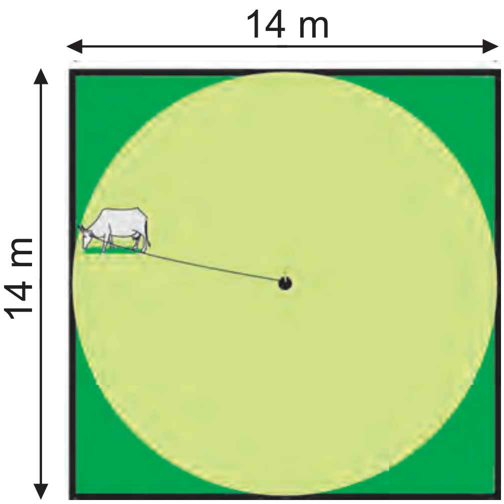


அ) திரவத்தின் நிறை = ________ கிராம்.

ஆ) திரவத்தின் பருமன் = ________ cc.

இ) திரவத்தின் அடர்த்தி = ______gm/cc

4. கந்தசாமி, தன்னிடம் உள்ள வேலியிடப்பட்ட சதுரவடிவ வயலில் தனது மாட்டை மேய்வதற்காக 7 மீ நீளமுள்ள கயிற்றால் வயலின் மையத்தில் உள்ள கட்டையில் கட்டினார்.



கந்தசாமியின் மகன் ராஜு, பெரும்பாலான பகுதியை மாடு மேய்ந்திருப்பதைக் கண்டான். ஒரு சிறுபகுதியை மட்டும் மேயாமல் இருப்பதைக் கண்டு ஆச்சரியமடைந்தான். எவ்வளவு நிலப் பரப்பு மேயாமல் விடப்பட்டுள்ளது என்பதை ராஜு எவ்வாறு கண்டறிவான் ?

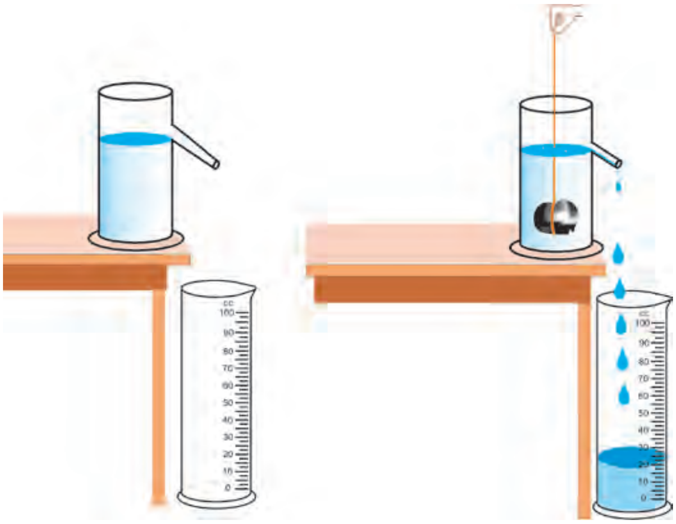
செய்து பாருங்கள்

1. பாத்திரம் ஒன்றில் நீரையும், அளவீடுகள் செய்யப்பட்ட 25ml முகவையையும் எடுத்துக்கொள்ளவும். முகவையால் உங்களது நண்பர்களுக்கு 100 ml, 125 ml, 175 ml மற்றும் 200 ml என நீரைப் பகிர்ந்து அளிக்கவும். ஒவ்வொரு நண்பருக்கான அளவீட்டின் போதும் முகவையை எத்தனைமுறை பயன்படுத்தினீர்கள் ?

2. நிறுத்து கடிகாரத்தைக் கொண்டு ஒரு நிமிட காலத்தில் பின்வரும் செயல்பாடுகள் எத்தனைமுறை நிகழ்கின்றது என்பதைக் கண்டறியவும்.

வ. எண்.	செயல்	எண்ணிக்கை (நிமிடத்திற்கு)
1.	உனது நண்பரின் உட்சுவாசம், வெளிசுவாசம்	
2.	உனது நண்பரின் இதய துடிப்பு	
3.	உனது நண்பரின் கண் இமைத்தல்	

3. மூக்குடன் கூடிய மேல்வழியும் சாடி மற்றும் உருளை வடிவ அளவு சாடி ஆகியவற்றைக் கொண்டு வெவ்வேறு அளவுடைய கற்களின் பருமனைக் காணவும்.



உங்களது அளவீடுகளை அட்டவணைப்படுத்தவும்.

கல்	கன அளவு
1.	
2.	
3.	
4.	

மேலும் அறிய

புத்தகம்

1. Frame work of Science - Paddy Gannon, Oxford University Press, New Delhi

இணையதளங்கள்

http://www.kidastronomy.com

http://www.bbc.co.uk/schools/ks3bitesize/phys/html

அலகு 13

இயக்கவியல்

13.1. வேகம் (SPEED)

விளையாட்டுப் போட்டிகளில் 100 மீ மற்றும் 4 x 100 மீ ஓட்டப்பந்தயங்கள் மிகவும் அதிகமான வேகத்தை வெளிப்படுத்துபவையாக அமைகின்றன. எல்லா வீரர்களும் ஒரே தொலைவைக் கடந்தாலும், குறுகிய காலத்தில் அந்த தொலைவைக் கடப்பவரே வெற்றி பெற்றவராவார். அதாவது அதிக வேகத்துடன் அல்லது மிக விரைவாக ஓடுபவரே வெற்றி பெறுவார். இயங்கும் பொருள் ஒன்றின் முக்கியப் பண்பு வேகம் ஆகும். இது ஒரு பொருள் எவ்வளவு விரைவாக அல்லது மெதுவாகச் செல்கின்றது என்பதை அளவிடுவதாகும்.

படம் 13.1

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

2008ஆம் ஆண்டு பீஜிங்கில் நடைபெற்ற ஒலிம்பிக் போட்டியில் உசைன் போல்ட் 100 மீ. தொலைவை 9.6 வினாடிகளிலும், 200 மீ. தொலைவை 19.19 வினாடிகளிலும் ஓடி சாதனை படைத்தார். இவர் 4 x 100 மீ தொடர் ஓட்டத்திலும் குழுவினருடன் வெற்றி பெற்றுள்ளார். இவரது அதிவேகமானது அவரை "மின்னல் போல்ட்" என்றழைக்கக் காரணமானது.

செயல் 13.1

மகிழுந்து

மிதிவண்டி

வானூர்தி

மாட்டுவண்டி

சாலையில் செல்லும் மகிழுந்து, மிதிவண்டி, மாட்டுவண்டி ஆகிய வற்றைக் கவனித்துப் பார்க்கவும். இவற்றில் குறிப்பிட்ட தொலைவு செல்ல எது குறைவான நேரத்தை எடுத்துக் கொள்ளும் ?

மகிழுந்து குறைவான நேரத்தை எடுத்துக் கொள்வதால் அது விரைவாகச் செல்கின்றது எனலாம். மாட்டு வண்டி அதிக நேரத்தை எடுத்துக் கொள்வதால் அது மெதுவாகச் செல்கிறது எனலாம். மிதிவண்டி இவை இரண்டுக்கும் இடைப்பட்ட வேகத்தில் செல்வதை அறியலாம்.

விரைவாகச் செல்லும் பொருளின் வேகம் அதிகம் எனவும் மெதுவாகச் செல்லும் பொருளின் வேகம் குறைவு எனவும் கூறலாம்.

வானூர்தியைப் பற்றி என்ன நினைக்கின்றீர்கள் ?

13.2. வேகம் என்றால் என்ன ?

பொருளொன்றின் வேகம் எனப்படுவது அது ஒரு வினாடியில் கடக்கும் தொலைவு ஆகும்.

$$\text{வேகம்} = \frac{\text{கடந்த தொலைவு}}{\text{எடுத்துக் கொண்ட நேரம்}}$$

தொலைவு மீட்டரிலும் நேரம் வினாடியிலும் அளவிடப்படுவதால், வேகத்தின் அலகு மீட்டர் / வினாடி ஆகும். இதனை m/s எனக் குறிப்பிடலாம். வேகத்தை கிலோமீட்டர் / வினாடி [km / h] என்ற அலகாலும் குறிப்பிடலாம்.

மகிழுந்து ஒன்றின் வேகம் 50 km/h என்பதன் பொருள் என்ன ?

மகிழுந்தானது ஒரு மணி நேரத்தில் 50 கி.மீ. தொலைவு செல்லும் என்பதாகும்.

1 கி.மீ. = 1000 மீட்டர்

1 மணி = 60 நிமிடம் = 60 x 60 வினாடி
= 3600 வினாடி

எனவே,

1 கி.மீ. / மணி = 1000 மீ / 3600 வி
= 5 / 18 மீ/வி

எடுத்துக்காட்டு

அ) 2 கி.மீ. / மணி = 2 x 5/18 மீ/வி

ஆ) 3 கி.மீ. / மணி = 3 x 5/18 மீ/வி

பொருளின் வேகம் தெரியுமானால், அது குறிப்பிட்ட நேரத்தில் கடந்த தொலைவைக் கணக்கிட்டுவிடலாம்.

தொலைவைக் கணக்கிட வேகத்தையும், நேரத்தையும் பெருக்க வேண்டும்.

கடந்த தொலைவு = வேகம் x காலம்.

செயல் 13.2

நான்கு நண்பர்கள் கொண்ட ஒரு குழுவிடம் கிரிக்கெட் பந்து ஒன்றைக் கொடுக்கவும். குறிப்பிட்ட இடத்திலிருந்து ஒவ்வொருவராக பந்தை வீசும்படிச் செய்யவும். ஒவ்வொருவரும் வீசும் பந்து தொடும் புள்ளிகளைக் குறித்துக் கொள்ளவும். ஒவ்வொருவரும் பந்து வீசிய தொலைவுகளை அளந்து அதைக் கொண்டு வேகத்தைப் பற்றி விவாதிக்கவும்.

நீங்களே செய்யுங்களேன்

அ) 36 கிமீ / மணி = ---------- மீ/வி

ஆ) 72 கிமீ / மணி = ---------- மீ/வி

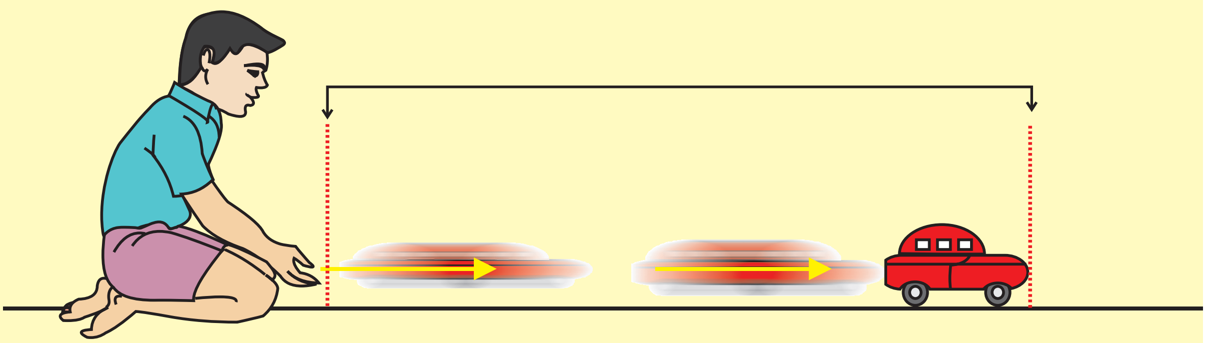
இ) 180 கிமீ / மணி = ---------- மீ/வி

ஈ) 15 மீ/வி = -------- கி.மீ/மணி

உ) 25 மீ/வி = -------- கி.மீ/மணி

ஊ) 35 மீ/வி = --------- கி.மீ/மணி

செயல் 13.3



வேகத்தைப் பற்றி அறிய ஒரு பொம்மை மகிழுந்து பந்தயத்தை நடத்துவோம்!

வகுப்பு மாணவர்களை ஐந்து குழுக்களாகப் பிரிக்கவும். தொடங்கும் இடத்தில் ஒரு நேர் கோடு வரையவும். ஒவ்வொரு குழுவிலிருந்தும் ஒருவரை தரையில் மகிழுந்தை உருட்டச் சொல்லவும். மற்றொருவர் கோட்டைக் கடந்து மகிழுந்து செல்வதிலிருந்து அது நிற்பதற்கு ஆகும் நேரத்தைக் கணக்கிடவேண்டும்.

கோட்டிலிருந்து மகிழுந்து நிற்கும் வரை உள்ள தொலைவை அளக்கவும். ஒவ்வொரு முறையும் காரின் வேகத்தைக் கணக்கிட்டு குறித்துக் கொள்ளவும்.

வ. எண்.	குழு	மகிழுந்து கடந்த தொலைவு	எடுத்துக் கொண்ட நேரம்	வேகம்
01.	I			
02.	II			
03.	III			
04.	IV			
05.	V			

முடிவு என்ன ?

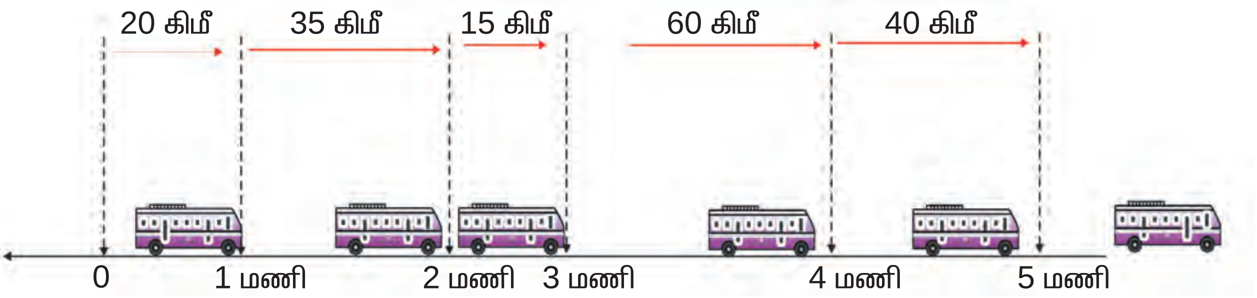
1. எந்தக் குழு மகிழுந்தை மிக வேகமாகச் செலுத்தியது ?
2. எந்தக் குழு மகிழுந்தை மிக மெதுவாகச் செலுத்தியது ?

மாறுபடும் வேகம்

பேருந்துப் பயணத்தின் போது பேருந்தின் வேகம் மாறுபடலாம். பேருந்து நிறுத்தத்தை நெருங்கும்போது அதன் வேகம் குறையும்.

நெடுஞ்சாலைகளில் பேருந்து அதிக வேகத்தில் செல்லும். ஆனால் நகரங்களில் அல்லது மாநரகங்களில் செல்லும்போது போக்குவரத்து அதிகமாக இருப்பதால் மெதுவாகச் செல்லும்.

பேருந்தின் வேகம் வெவ்வேறு நேரங்களில் வெவ்வேறாக இருக்கும். எனவே பேருந்து மாறுபட்ட வேகத்தைக் கொண்டுள்ளது எனலாம்.

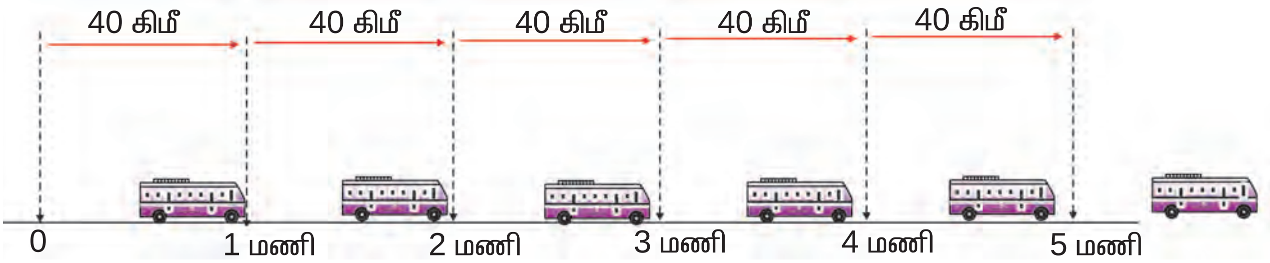


படம் 13.2. மாறுபடும் வேகம்

இது போன்ற பொருள்களுக்கு சராசரி வேகம் கணக்கிடப்படுகின்றது.

$$\text{சராசரி வேகம்} = \frac{\text{கடந்த மொத்தத் தொலைவு}}{\text{எடுத்துக் கொண்ட மொத்த நேரம்}}$$

பொருளொன்று எல்லா நேரங்களிலும் ஒரே வேகத்துடன் செல்லுமானால் அது சீரான வேகத்தைக் கொண்டுள்ளது எனலாம்.

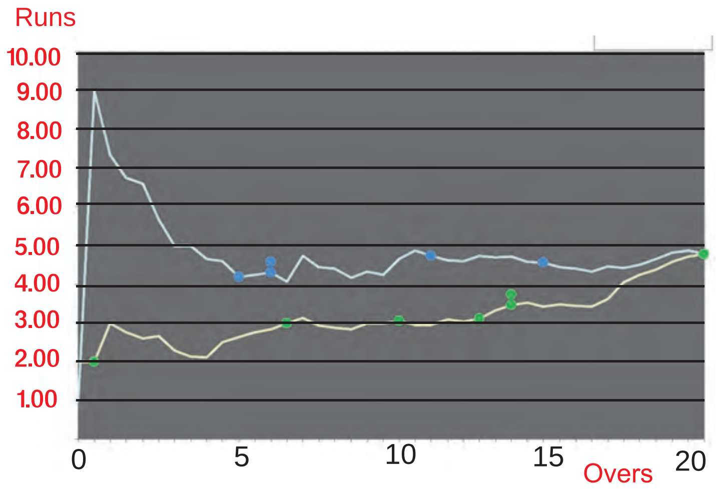


படம் 13.3. சீரான வேகம்

வரைபடத்தில் குறிப்பிடுதல்

தொலைக்காட்சிப் பெட்டியில் கிரிக்கெட் பந்தயம் பார்த்துக் கொண்டிருக்கும் போது வரைபடம் காட்டப்படுவதைப் பார்த்திருக்கின்றோம் அல்லவா! வரைபடத்திலிருந்து அவர்கள் எடுத்த ஓட்டங்களின் (runs) விவரம் மற்றும் அவர்களின் செயல்பாடுகளை ஒப்பிட்டு அறிய முடியும்.

வரைபட முறை பயன்படுத்தப் படுவது ஏன் ?



படம் 13.4. கிரிக்கெட் பந்தய வரைபடம்

ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்புடைய பல எண்கள் சேர்ந்த ஒரு தொகுப்பைக் கொண்டு அவற்றிற்கு இடைப்பட்ட தொடர்பை தெளிவாக அறிய முடியாது. அதே எண்களை வரைபடத்தின் மூலம் குறிப்பிடும் போது அவற்றிற்கு இடைப்பட்ட தொடர்பை தெளிவாகப் பார்த்து உணரலாம். எனவே காலத்தைப் பொறுத்து பொருள் கடக்கும் தொலைவை, தொலைவு – காலம் வரைபடம் மூலம் குறிப்பிடலாம்.

இன்றைய அறிவியல்

இருசக்கர வாகனங்களின் முன்பகுதியில் பொருத்தப்பட்டுள்ள அளவிடும் கருவியைப் பார்த்திருப்பீர்கள் அல்லவா ?

வேகமானி – ஓடோமீட்டர்

இதேபோன்ற அளவிடும் கருவி பேருந்து மற்றும் மகிழுந்துகளிலும் பொருத்தப்பட்டுள்ளதைக் காணலாம். இக்கருவியானது வேகம் மற்றும் தொலைவை அளவிடும்படி அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.

இக்கருவியின் ஒரு பகுதியில் Km/h என எழுதப்பட்டிருக்கும். இது வேகமானி (speedometer) எனப்படும். இது எந்த ஒரு சமயத்திலும் வாகனத்தின் வேகத்தை அளவிடும். மற்றொரு பகுதியில் வாகனம் கடந்த மொத்த தொலைவை அளவிடுமாறு கருவி அமைந்திருக்கும். இது ஓடோமீட்டர் (Odometer) எனப்படும்.

13.3. தொலைவு – காலம் வரைபடம்

ராஜேஷ் தன் தந்தையுடன் ஈரோட்டிலிருந்து கோயம்புத்தூருக்கு மகிழுந்தில் சென்று கொண்டிருந்தான். 5 நிமிடங்களுக்கு ஒரு முறை மகிழுந்து செல்லும் தொலைவைக் குறித்துக் கொள்வதில் அவன் கவனமாக இருந்தான்.

முதல் 30 நிமிடங்களுக்கு அவன் குறித்த தொலைவுகள் அட்டவணைப் படுத்தப்பட்டுள்ளது.

ராஜேஷ் குறித்த அளவுகளை வரைபடம் ஒன்றின் மூலம் குறிப்பிடலாம்.

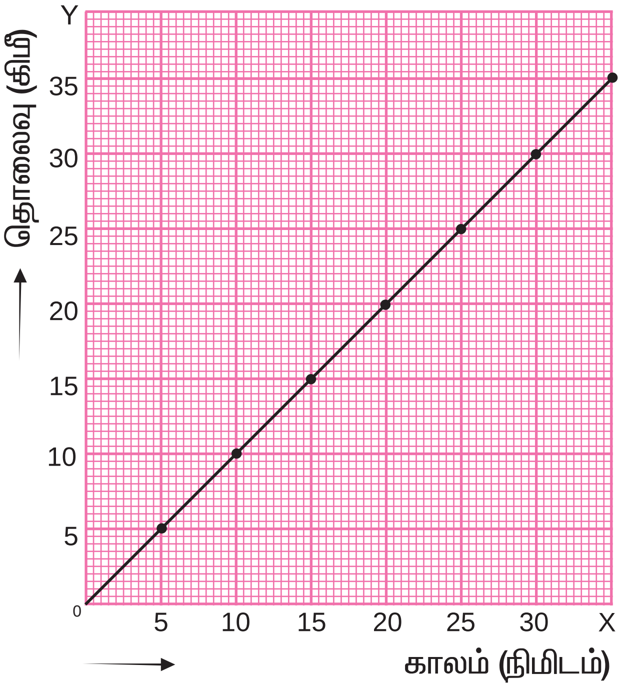
வ. எண்.	காலம் நிமிடங்களில்	தொலைவு கி.மீ. ல்
01.	0	0
02.	5	5
03.	10	10
04.	15	15
05.	20	20
06.	25	25
07.	30	30

பின் வரும் வழிமுறைகளை பயன்படுத்தலாம்.

அச்சுகள் மற்றும் அளவுத்திட்டம்

வரைபடத்தாள் ஒன்றை எடுத்துக் கொண்டு அதன் ஒரு புள்ளியிலிருந்து ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக உள்ள இரு கோடுகளை வரைய வேண்டும்.

கிடைமட்டக் கோட்டை OX எனக் குறிப்பிடலாம் (X – அச்சு)



படம் 13.5 தூரம் – காலம் வரைபடம்

செங்குத்துக் கோட்டை OY எனக் குறிப்பிடலாம் (Y – அச்சு)

நேரத்தை X – அச்சிலும், தொலைவை Y - அச்சிலும் எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். தொலைவு மற்றும் காலத்திற்கான தகுந்த அளவுத் திட்டங்களைத் தீர்மானிக்க வேண்டும்.

உதாரணமாக

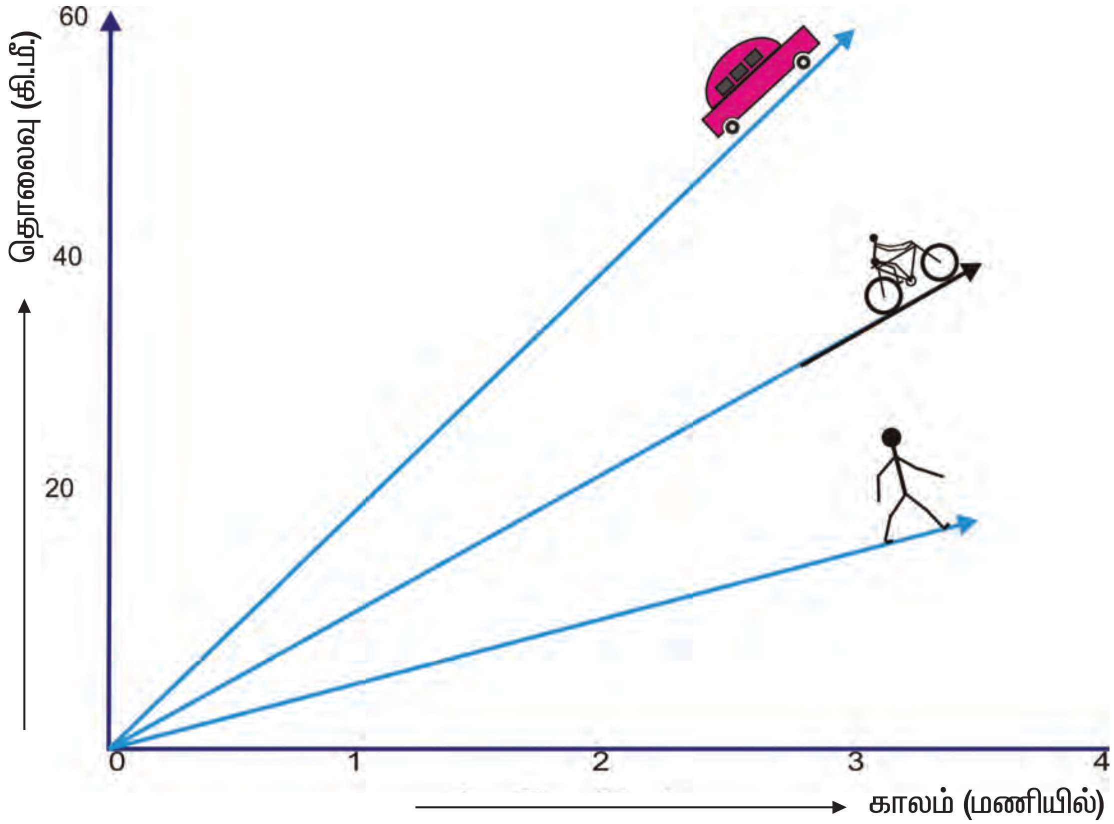
X அச்சில் 1 செ.மீ. = 5 நிமிடம் மற்றும்

Y அச்சில் 1 செ.மீ. = 5 கி.மீ. என அளவுத்திட்டத்தை எடுத்துக் கொள்ளலாம்.

வரைபடம் வரைதல்

அளவுத் திட்டத்தின் படி X - அச்சின் மீது காலத்திற்கான மதிப்புகளையும், Y- அச்சின்மீது தொலைவுக்கான மதிப்புகளையும் குறிக்கவேண்டும்.

நாம் எடுத்துக்கொண்ட காலம், தொலைவு இவற்றின் மதிப்புகளின்படி புள்ளிகளைக் குறிக்கவேண்டும். புள்ளிகளை இணைக்க வேண்டும். இது நேர்கோடாக அமைவதைக் காணலாம். சீரான வேகத்திற்கு தொலைவு – காலம் வரைபடம் நேர்கோடாக அமையும். மாறுபடும் வேகத்திற்கு வெவ்வேறு வடிவங்களைப் பெறும்.



படம் 13.6

வேகம் அதிகரிக்கும் போது வரைபடத்தின் ஏற்றமும் அதிகமாக இருக்கும்.

செயல் 13.4

A, B மற்றும் C என்ற மூன்று மகிழுந்துகள் மதுரையில் இருந்து சேலத்திற்கு செல்கின்றன. வெவ்வேறு நேரங்களில் அவைகள் கடந்த தொலைவுகள் அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

வ. எண்.	எடுத்துக் கொண்ட நேரம் மணியில்	கடந்த தொலைவு கி.மீ.–ல்		
		A மகிழுந்து	B மகிழுந்து	C மகிழுந்து
1	1	20	50	40
2	2	40	100	80
3	3	60	150	120
4	4	80	200	160
5	5	100	250	200

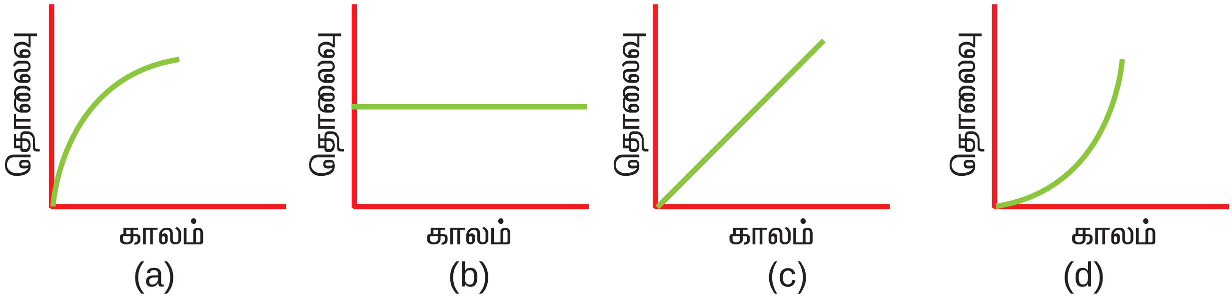
ஒரே வரைபடத் தாளில் மூன்று மகிழுந்துகளுக்குமான தொலைவு – கால வரைபடத்தை வரையவும்.

அ) வரைபடத்திலிருந்து பெறப்படும் முடிவு யாது ?

ஆ) எந்த மகிழுந்து அதிக வேகத்தில் சென்றது ?

முயற்சி செய்க:

கீழ்காணும் வரைபடங்கள் எதைக் குறிக்கின்றன ?



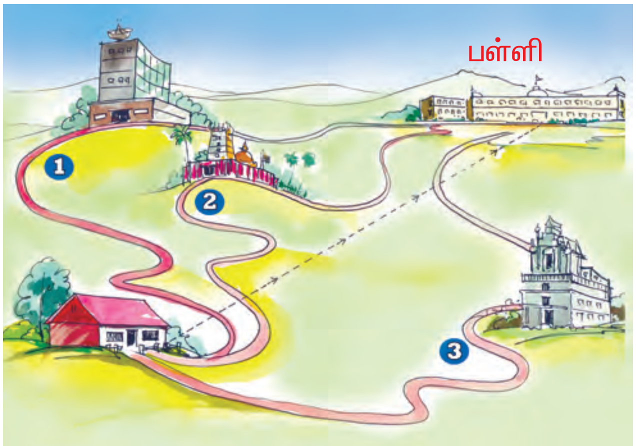
a) மற்றும் (d) மாறுபடும் வேகத்தைக் குறிக்கின்றது.

b) பொருள் நிலையாக உள்ளதைக் குறிக்கின்றது.

c) சீரான வேகத்தைக் குறிக்கின்றது.

13.4. திசை வேகம் (VELOCITY)

தினந்தோறும் நீங்கள் வீட்டிலிருந்து பள்ளிக்குச் செல்கின்றீர்கள். பள்ளிக்கு வெவ்வேறு பாதைகளில் செல்லலாம். படத்தில் உள்ளது போல மூன்று வெவ்வேறு பாதைகளில் செல்லும் தொலைவுகள் சமமாக இருக்குமா ? தொலைவுகள் சமமாக இருக்காது. இது செல்லும் பாதையைப் பொறுத்து மாறுபடும்.



படம் 13.7

உங்களது வீட்டிலிருந்து பள்ளிக்கு நேர்கோட்டில் செல்வதாகக் கொண்டால் – இதுவே அவைகளுக்கு இடைபட்ட மிகக் குறைந்த தொலைவாகும். இது இடப்பெயர்ச்சி எனப்படும். படத்தில் இது புள்ளிக் கோட்டினால் காட்டப்பட்டுள்ளது.

இரு புள்ளிகளுக்கு இடைப்பட்ட நேர்க்கோட்டுத் தொலைவு இடப்பெயர்ச்சி எனப்படும்.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

அனிமோமீட்டர் (Anemometer) என்பது காற்றின் வேகத்தை அளவிடப்பயன்படும் கருவியாகும். இதில் சுழலும் தண்டு ஒன்றுடன் அலுமினிய கிண்ணங்கள் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். காற்றின் வேகம் அதிகரிக்கும்போது கிண்ணங்கள் அதிக வேகத்துடன் சுழலும்.

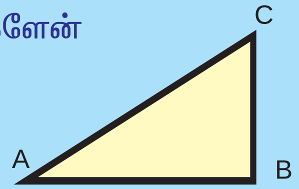
திசைவேகம் எனப்படுவது பொருள் ஒரு வினாடியில் அடையும் இடப்பெயர்ச்சி ஆகும்.

$$\text{திசைவேகம்} = \frac{\text{இடப்பெயர்ச்சி}}{\text{எடுத்துக்கொண்ட காலம்}}$$

திசைவேகத்தின் அலகு மீ/வி (m/s)

திசைவேகம் என்பது குறிப்பிட்ட திசையில் செல்லும் பொருளின் வேகமாகும்.

நீங்களே செய்யுங்களேன்



சுரேஷ் Aயில் இருந்து Bக்கு சென்று மீண்டும் Bயிலிருந்து Cக்கு செல்கின்றான்.

அ) சுரேஷ் கடந்த தொலைவு யாது ?

ஆ) சுரேஷ் அடைந்த இடப்பெயர்ச்சி யாது ?

13.5. முடுக்கம் (ACCELERATION)

பள்ளிக்கு மிதிவண்டியில் செல்வீர்கள் அல்லவா ? பள்ளிக்குச் செல்ல நேரமாகிவிட்டது எனில் என்ன செய்வீர்கள் ? சரியான நேரத்திற்கு பள்ளியை அடைய மிதிவண்டியை வேகமாக செலுத்துவீர்கள் அல்லவா ? அதாவது மிதிவண்டியின் திசைவேகத்தை அதிகரிப்போம் அல்லது மிதிவண்டியை முடுக்குவோம். எனவே முடுக்கம் என்பது திசைவேக மாற்றத்தைக் குறிக்கும்.

ஒரு வினாடியில் திசைவேகத்தில் ஏற்படும் மாற்றம் முடுக்கமாகும்.

$$\text{முடுக்கம்} = \frac{\text{திசைவேகமாறுபாடு}}{\text{எடுத்துக்கொண்ட நேரம்}}$$

இதன் அலகைக் கூறலாமா ?

முடுக்கத்தின் அலகு மீ/வி^{2} (m/s^2)

மகிழுந்து ஒன்றின் முடுக்கம் 5 மீ/வி^{2} எனில் அதன் திசைவேகம் ஒவ்வொரு வினாடியும் 5 மீ/வி அதிகரிக்கும் என்பதாகும்.

எடுத்துக்காட்டு

இயங்கும் பொருளின் திசைவேகம் குறையுமானால் அது எதிர்முடுக்கம் கொண்டுள்ளது எனலாம். இரயில் நிலையத்தில் இரயிலை நிறுத்துவதற்காக இரயில் வண்டியின் வேகம் மெதுவாகக் குறைக்கப்படும்.

புவியீர்ப்பு முடுக்கம்

பந்து ஒன்று செங்குத்தாக மேல்நோக்கி எறியப்படும்போது என்ன நிகழும் என்று பார்க்கலாமா ?

பந்து மேல்நோக்கி செல்லும்போது அதன் வேகம் படிப்படியாக குறைந்து சுழியாகும். அதாவது பந்து எதிர்முடுக்கம் அடைகின்றது. அதற்குப்பிறகு பந்தானது கீழ்நோக்கி விழும். இப்போது அதன் வேகம் படிப்படியாக அதிகரிக்கும். அதாவது பந்து முடுக்கப்படுகின்றது.

பந்தின் எதிர்முடுக்கம் அல்லது முடுக்கத்திற்கு காரணம் புவியின் ஈர்ப்பு விசையாகும். எனவே, அது புவியீர்ப்பு முடுக்கம் எனப்படுகின்றது. இதன் சராசரி மதிப்பு 9.8 மீ/வி^{2}. இது 'g' என்ற எழுத்தால் குறிக்கப்படுகின்றது. g = 9.8 மீ/வி^{2}

அதாவது பொருள் மேல்நோக்கி எறியப்படும்போது அதன் வேகம் ஒவ்வொரு வினாடியும் 9.8மீ/வி குறையும். கீழே விழும்போது அதன்வேகம் ஒவ்வொரு வினாடியும் 9.8மீ/வி அதிகரிக்கும்.

உங்களின் சிந்தனைக்கு

கோலிக்குண்டு ஒன்றும் பெரிய கல் ஒன்றும் குறிப்பிட்ட உயரத்திலிருந்து கீழே விடப்படுகின்றன. இவற்றில் எது முதலில் தரையை அடையும் ?

13.6. இன்றைய அறிவியல்

சாகச விளையாட்டுகள்

நீங்கள் பறவைகளைப் போல் பறக்கவும் மேலெழும்பிச் செல்லவும் நினைத்தது உண்டா ? அவைகளுடன் சேர்ந்து பறக்க வேண்டும் என்ற ஏக்கம் கொண்டது உண்டா ?

தொங்கியபடி பறத்தல் (Hang Gliding)

இது மிக லேசான இயந்திரமற்ற காலினால் செலுத்தப்படும், மிதவையிலிருந்து தொங்கியபடி பறக்கும் விளையாட்டு ஆகும். நவீன கால மிதவை ஊர்திகள் அலுமினிய உலோகக் கலவையால் உருவாக்கப்படுகின்றன. மிதவை ஊர்தியின் சட்டத்திலிருந்து தொங்கவிடப்பட்டுள்ள கயிற்று அமைப்பினுள் பறப்பவர் பாதுகாப்பாக இருக்கலாம்.

பறத்தல் சார்ந்த விளையாட்டு (para gliding)

இது நவீனகால ஆகாய விளையாட்டு ஆகும். இந்த பறக்கும் ஊர்தி, இயந்திரமற்றது. காலினால் செலுத்தக்கூடியது. இது காற்றினால் பெரிதாக்கக் கூடிய இறக்கையைக் கொண்டது. இது எடுத்துச் செல்வதற்கும், செலுத்துவதற்கும், கீழே இறங்கு வதற்கும் எளிதானது.

இது தனிவகை நைலான் அல்லது பாலியஸ்டரால் உருவாக் கப்பட்ட பாராசூட் ஆகும். பறப்பவர் இதனுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள கயிற்று அமைப்பினுள் வசதியாக அமர்ந்து கொள்ளலாம்.

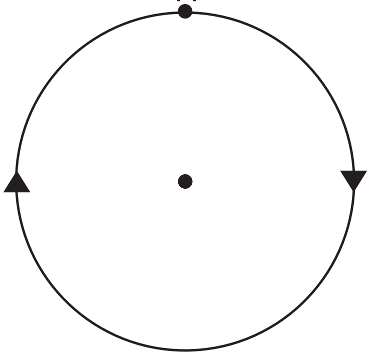
இது தொங்கும் மிதவை ஊர்தியை (Hang Glider) விட மிகவும் லேசானது மற்றும் எளிதாக இயங்கக் கூடியது.

தமிழ்நாட்டின் வேலூர் மாவட்டத்தில் உள்ள ஏலகிரி மலை லேசான சரிவுகளைக் கொண்டுள்ளது. எனவே, இது பறத்தல் விளையாட்டிற்கு ஏற்றதாக அமைந்துள்ளது.

தமிழ்நாடு சுற்றுலாத்துறையானது ஒவ்வொரு வருடமும் ஆகஸ்ட்–செப்டம்பர் மாதங்களில், ஏலகிரியில் தொங்கிப் பறத்தல் விளையாட்டு விழாவை நடத்துகின்றனர்.

மதிப்பீடு

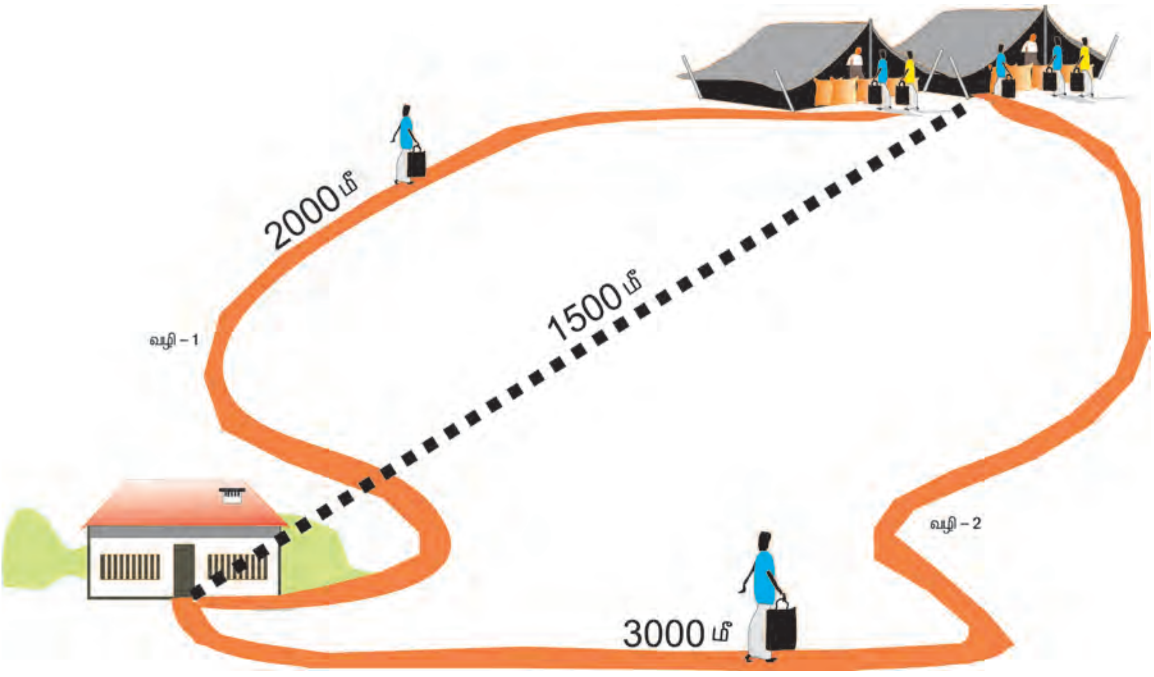
1. செல்வி தனது வீட்டுக்கு அருகாமையில் உள்ள பூங்காவிற்கு நடைப்பயிற்சிக்காக சென்றாள். அவள் A என்ற புள்ளியிலிருந்து நடக்க ஆரம்பித்து 7 மீ ஆரமுள்ள வட்டப்பாதையில் நடந்து மீண்டும் A புள்ளியை அடைகின்றாள்.



அ) அவளது இடப்பெயர்ச்சி யாது ?

ஆ) அவள் நடந்த தொலைவு யாது ?

2. மணி தனது வீட்டிலிருந்து பாதை 1ன் வழியாகவும் சங்கர் தனது வீட்டிலிருந்த பாதை 2 –ன் வழியாகவும் சென்று 20 நிமிடங்களில் சந்தையை அடைகின்றனர்.



அ) அவர்களது வேகத்தைப் பற்றி நீங்கள் அறிவது என்ன ?

ஆ) அவர்களில் யாரின் திசைவேகம் அதிகம் ? ஏன் ?

3. மணிக்கு 72 கிமீ வேகத்தில் செல்லும் இரயில் வண்டியில் ராஜு பயணம் செய்தான். வண்டியை நிறுத்துவதற்காக ஓட்டுநர் அதன் வேகத்தைக் குறைத்தார். ஒரு வினாடியில் வேகத்தில் ஏற்படும் குறைவு எதிர்முடுக்கம் எனப்படும்.

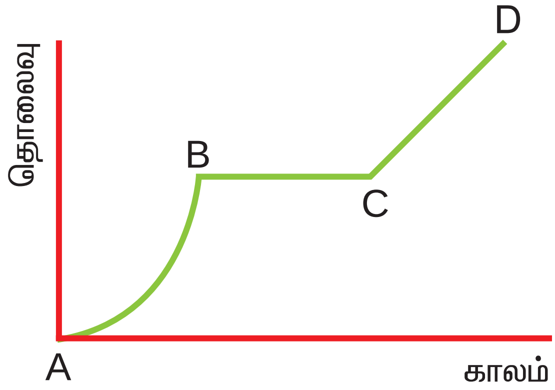
இரயில் வண்டியின் எதிர்முடுக்கம் 10 மீ/வி^{2} எனில் வண்டி நிற்க எவ்வளவு நேரம் எடுத்துக்கொள்ளும் ?

4. கொடுக்கப்பட்டுள்ள வரைபடம் பேருந்து ஒன்றின் இயக்கத்தைக் குறிப்பதாகும். இதைக் கொண்டு பேருந்தின் இயக்கத்தை விளக்குக.

அ) AB பகுதி குறிப்பது ___________

ஆ) BC பகுதி குறிப்பது ___________

இ) CD பகுதி குறிப்பது ___________



செய்து பாருங்கள்

1. வரைபடத்தாளை எடுத்துக் கொள்க. பின்வரும் அளவுகளைக் கொண்டு தூரம்–நேரம் வரைபத்தை வரைக.

காலம் (நிமிடத்தில்)	10	15	20	25	30
தொலைவு (கிமீ)	10	20	30	40	50

2. உங்களது நண்பர்களுக்கு இடையே ஓட்டப்பந்தயம் ஒன்றை நடத்தி அவர்களில் வேகமாக ஓடுபவர் யார் எனக் கண்டறியவும்.

நான்கு நண்பர்களை ஒவ்வொருவராக 50 மீ தொலைவு ஓடச்செய்து அதற்கான நேரத்தைக் கணக்கிடவும். கீழ்வரும் அட்டவணையைப் பூர்த்தி செய்யவும்.

வ.எண்	நண்பரின் பெயர்	எடுத்துக்கொள்ளும் நேரம் (வினாடி)	வேகம் (மீ/வி)

மேலும் அறிய

புத்தகங்கள்

1. Physics for higher Tier - Stephen people, Oxford University Press, New Delhi.
2. Fundamentals of Physics - Halliday, Resnick and Walker, Wiley India Pvt.Ltd.

இணையதளங்கள்

http://www.sciencemadeeasy.com

அலகு 14

மின்னியல் மற்றும் வெப்பவியல்

கல்பாக்கம் அனல் மின்நிலையம்

ஒரு நாள் கலை முத்துவின் அப்பா எதிர்பாராத இனிமையான செய்தியைத் தன் குழந்தைகளிடம் தெரிவித்தார்.

தந்தை : குழந்தைகளே, சீக்கிரம் தயாராகுங்கள். நாம் கல்பாக்கத்தில் உள்ள இந்திராகாந்தி அணு ஆராய்ச்சி மையத்திற்கு செல்லப் போகின்றோம்.

முத்து : அப்பா, கல்பாக்கத்தில் அணுக்கரு உலை உள்ளதா ?

தந்தை : ஆமாம். கடந்த விடுமுறையை மேட்டூர் அணை மற்றும் அங்குள்ள நீர் மின்நிலையத்திற்கு உங்களை அழைத்துச் சென்றேன் அல்லவா ? அதற்கு முந்தைய விடுமுறையில் எண்ணூர் அனல் மின் நிலையத்திற்குச் சென்றோம். எனவே, இந்தமுறை உங்களை மின் உற்பத்தி செய்யும் மற்றொரு இடத்திற்கு அழைத்துச் செல்லலாம் என முடிவு செய்துள்ளேன்.

இந்நாளில், மின்சாரம் இல்லாமல் அன்றாட வாழ்க்கையில் எந்த ஒரு வேலையும் செய்ய இயலாது என்ற நிலை உள்ளது. வீடுகளிலிருந்து பெரிய தொழிற்சாலைகள் வரை நமது வேலைகளை எளிதாக்கவும் வசதியாக வாழவும் மின்சாரத்தையே நம்பியுள்ளோம்.

எடுத்துக்காட்டு

வீடுகளை ஒளியூட்ட, மோட்டார்கள் மற்றும் மின்தூக்கிகளை இயக்க, ஆழ்துளைக் கிணறு மற்றும் கிணற்றிலிருந்து நீரை மேலேற்ற.

மின்சாரத்தை நாம் எங்கிருந்து பெறுகின்றோம் ?

படம் 14.1 டார்ச்

மின் உற்பத்தி நிலையங்களில் இருந்து மின்சாரம் பெறப்படுகின்றது. எனினும், சில சமயங்களில் மின்சாரம் தடைபடலாம். ஒரு சில இடங்களில் மின்சாரம் கிடைக்காமல் இருக்கலாம். இதுபோன்ற சூழ்நிலைகளில் சில சமயம் டார்ச்சைப் பயன்படுத்தி ஒளியைப் பெறுகின்றோம்.

டார்ச் ஒன்றை இயக்கும்போது என்ன நிகழ்கின்றது ? அதிலிருந்து ஒளி வெளிப்படுகின்றது. அது எவ்வாறு ஒளிர்கின்றது. மின்கலங்களில் சேமிக்கப்பட்டுள்ள மின்னாற்றல் மின்விளக்கால் ஒளியாற்றலாக மாற்றப்பட்டு ஒளிர்கின்றது.

தமிழ்நாடு முந்துகிறது

காற்றாற்றல் என்பது புதுப்பிக்கத்தக்க தூய்மையான, மாசற்ற முக்கியமான ஆற்றல் மூலம் ஆகும். காற்றாலைகளில் மிகப் பெரிய காற்றாடிகள் மூலம் காற்று ஆற்றல் மின்னாற்றலாக மாற்றப்படுகின்றது.

இந்தியாவில் காற்று ஆற்றல் மூலம் மின்உற்பத்தி செய்யும் மாநிலங்களில் தமிழ்நாடு முதலிடம் வகிக்கின்றது. இது 5000 மெகா வாட் மின்னாற்றலை உற்பத்தி செய்யும் திறன் கொண்டது.

தமிழ்நாட்டிலுள்ள தூத்துக்குடி, கன்னியாக்குமாரி மற்றும் திருநெல்வேலி மாவட்டங்களில் பெரும்பாலான காற்றாலைகள் அமைந்துள்ளன.

முதன் முதலாக லூயி கால்வானி என்ற இத்தாலிய விஞ்ஞானியால் மின்கலம் உருவாக்கப்பட்டது. அலசாண்ரோ வோல்டா என்பவரால் மேம்படுத்தப்பட்டது. இது மேலும் மேம்படுத்தப்பட்டு தற்கால மின்கலங்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன. தற்போது நடை முறையில் மீண்டும் மீண்டும் மின்னாற்றலைத் தரக்கூடிய காரமின்கலங்கள், சூரிய மின்கலங்கள் உள்ளன. சூரிய மின்கலங்கள் ஒளியாற்றலை மின்னாற்றலாக மாற்றுகின்றன.

லூயி கால்வானி

செயல் 14.1

கொடுக்கப்பட்டுள்ள படங்களை ஆராய்ந்து அட்டவணையில் கொடுக்கப் பட்டுள்ளபடி வகைப்படுத்தவும்.

குளிர்பதனப் பெட்டி

தொலைக்காட்சி

கைபேசி

சுவர் கடிகாரம்

நுண்ணலை அடுப்பு

மின்சார தொடர் வண்டி

கணிப்பான்

கை கடிகாரம்

கணினி

மின்சாரப் பொம்மை

வ. எண்.	மின்கலங்களால் செயற்படுபவை	மின்னாற்றலால் செயற்படுபவை

14.1. மின்கலம் (Electric cell)

படம் 14.2

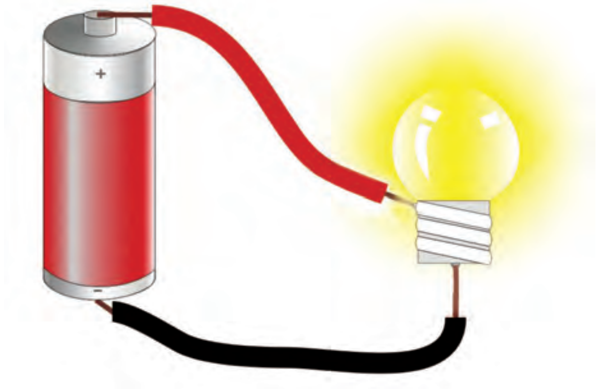
மின்கலம் என்பது வேதி ஆற்றலை மின்னாற்றலாக மாற்றித் தரும் அமைப்பு ஆகும். மின்கலத்தில் இரு வேறுபட்ட உலோகத்தகடுகள் உள்ளன. ஒன்று நேர்முனை எனவும், மற்றொன்று எதிர்முனை எனவும் கூறப்படும்.

உலோகத்தகடுகள் மின்பகுப்பொருள் எனப்படம் வேதிப் பொருளினுள் வைக்கப்பட்டுள்ளன. மின்கலம் மின்னோட்டத்தைத் தரும் மூலம் ஆகும். மின்னோட்டம் என்பது மின்னூட்டங்கள் அல்லது எலக்ட்ரான்களின் இயக்கம் ஆகும்.

14.2. மின்சுற்று என்றால் என்ன ?

மின்சுற்று என்பது மின்கலத்தின் நேர்முனையில் இருந்து எதிர்முனைக்கு மின்னோட்டம் செல்லும் மூடிய பாதையாகும்.

ஒரு மின்கலம் மற்றும் ஒரு மின்விளக்கு இணைக்கப்பட்ட சுற்று படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் 14.3

மின்சுற்று என்பது பொதுவாக பின்வருவனவற்றால் உருவாக்கப்படும்.

அ) மின்கலம் அல்லது மின்கல அடுக்கு. – மின்னோட்டத்தைத் தரும் மூலம்.

ஆ) இணைப்புக்கம்பிகள் – மின்னோட்டத்தை எடுத்துச் செல்ல.

இ) மின்விளக்கு போன்ற மின்னாற்றலை பயன்படுத்தும் அமைப்பு.

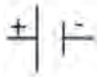
ஈ) சாவி – மின்னோட்டத்தைத் தேவையான போது செலுத்தவோ அல்லது நிறுத்தவோ பயன்படும் அமைப்பு. இது மின்சுற்றின் எப்பகுதியிலும் இணைக்கப்படலாம்.

குறியீடுகள் எதற்காக ?

ஒருவருக்கு மின்சுற்றை விளக்கும்போது அதை வரைய வேண்டிய கட்டாயம் ஏற்படுகின்றது. மின்சுற்றை வரையும்போது அதிக நேரமாகும். மேலும், மின்கல அடுக்கு, மின்விளக்கு போன்றவைகளை ஒவ்வொருவரும் வெவ்வேறு விதங்களில் வரைவார்கள். இது குழப்பத்தை ஏற்படுத்தும். இதனை நிலையான குறியீடுகளைப் பயன்படுத்தி மின் சுற்றுகளை வரைவதன் மூலம் தீர்வுகாணலாம்.

14.3. மின் பொருட்களின் குறியீடுகள்

மின்சுற்றில் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் மின் பொருட்களின் குறியீடுகள் அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

வ. எண்	பொருளின் பெயர்	படம்	குறியீடு	விளக்கம்
1.	மின்கலம் (Cell)			நீளமானகோடு நேர்முனையையும், சிறிய கோடு எதிர்முனையையும் குறிக்கும்.
2.	மின்கல அடுக்கு (Battery)			இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட மின்கலங்கள் சேர்ந்த அமைப்பு.
3.	தொடு சாவி (Switch)			தொடு சாவி செயல்படா (OFF) நிலையில் உள்ளது. மின்சுற்று பூர்த்தியாகவில்லை. மின்னோட்டம் செல்லாது.
				தொடு சாவி செயல்படு (ON) நிலையில் உள்ளது. மின்சுற்று பூர்த்தியாகும். மின்னோட்டம் செல்லும்.
4.	மின்விளக்கு (Bulb)			மின்விளக்கு ஒளிரவில்லை.
				மின்விளக்கு ஒளிர்கின்றது.
5.	இணைப்புக் கம்பி			மின் பொருட்களை இணைக்கப் பயன்படும்.

14.4. மின் சுவிட்சு

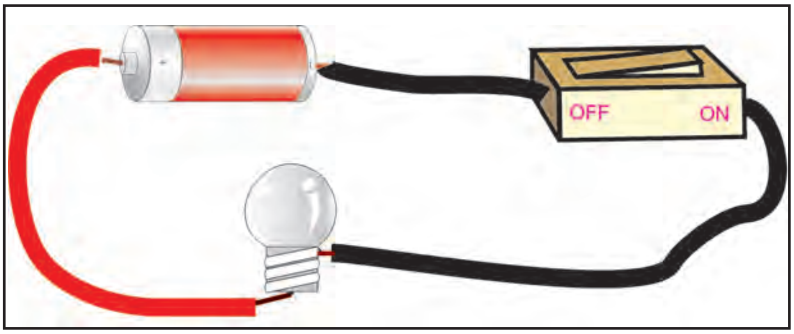
மின்விசிறியை நிறுத்தவோ அல்லது இயக்கவோ அல்லது மின்விளக்கை ஒளிரவைக்கவோ அல்லது நிறுத்தவோ எதைப் பயன்படுத்துவீர்கள் ?

இதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் அமைப்பு சுவிட்சு எனப்படும். இதனை தொடு சாவி எனவும் கூறலாம். சுவிட்சு, மின்சுற்றில் மின்னோட்டத்தை அனுமதிக்கவோ அல்லது தடுத்து நிறுத்தவோ பயன்படுகின்றது.

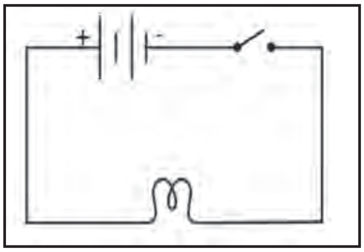
சாவி k மூடப்படும்போது (ON) மின்சுற்று பூர்த்தியாகும். இப்போது சுற்றில் மின்னோட்டம் செல்லும். எனவே மின்விளக்கு ஒளிரும்.

சாவி k திறக்கப்படும்போது (OFF) மின்சுற்று பூர்த்தியாகாது. இப்போது சுற்றில் மின்னோட்டம் செல்லாது. எனவே மின்விளக்கு ஒளிராது.

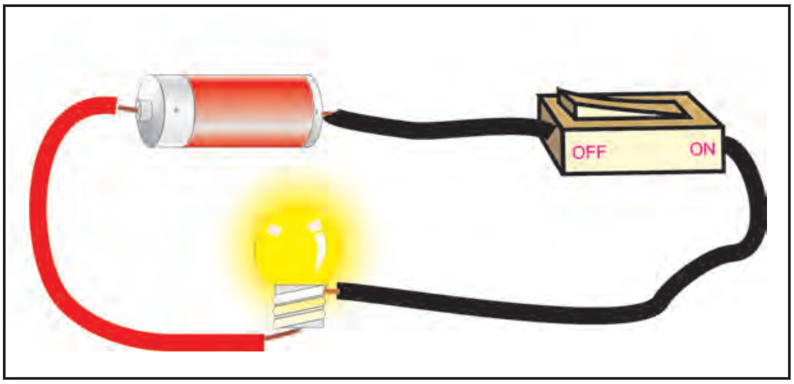
சாவி மூடப்பட்ட நிலையில் உள்ள மின்சுற்று



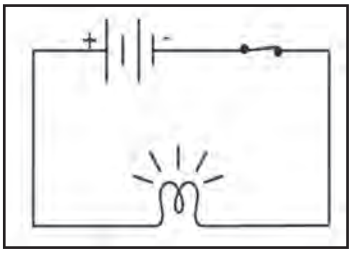
குறியீடுகளைப் பயன்படுத்திய மின்சுற்று
(OFF)



சாவி திறந்த நிலையில் உள்ள மின்சுற்று



குறியீடுகளைப் பயன்படுத்திய மின்சுற்று
(ON)

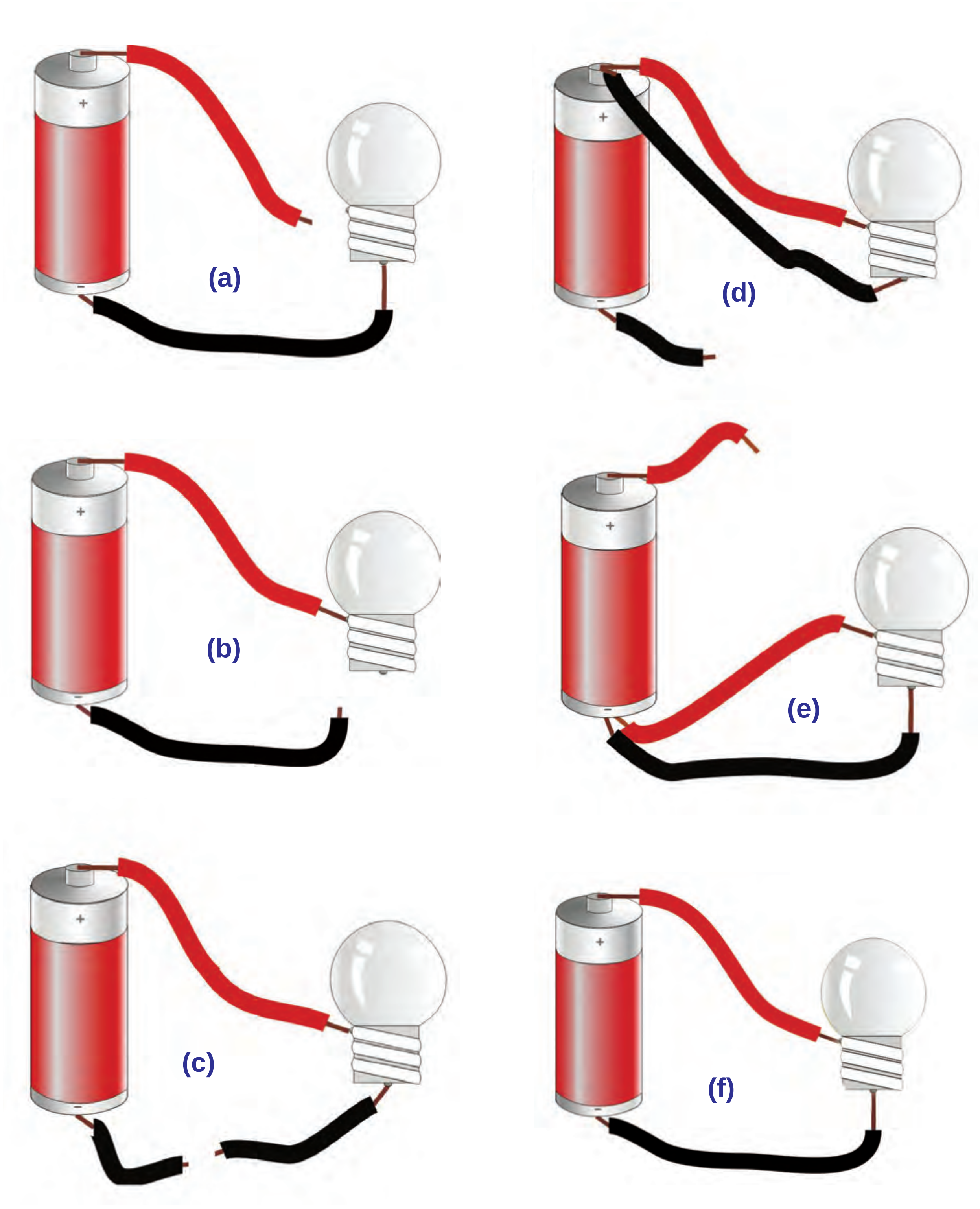


மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

மின்விளக்கினுள் டங்ஸ்டனால் செய்யப்பட்ட சுருள்வடிவக் கம்பி உள்ளது. இது மின்னிழை எனப்படும். மின்னோட்டம் இதன் வழியே செலுத்தப்படும்போது சூடாகி ஒளிர்கின்றது. இங்கு மின்னாற்றல் ஒளி ஆற்றலாக மாற்றப்படுகின்றது.

செயல் 14.2

மின்கலம் ஒன்றுடன் வெவ்வேறு முறைகளில் மின்விளக்கு இணைக்கப்பட்டுள்ளதைக் காணுங்கள். எவ்விதமான இணைப்புகளில் மின்விளக்கு ஒளிர்கிறது ? இதற்கான காரணத்தைக் கூறுங்களேன்.



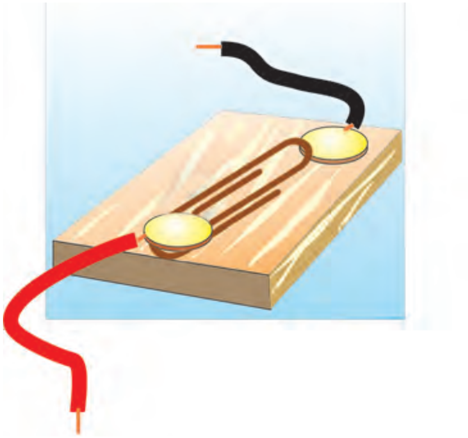
செயல் 14.3

உங்களுடைய எளிய சோதனைகளுக்கான எளிய சாவி ஒன்றை நீங்களே உருவாக்கலாமே!

இதற்காகத் தேவைப்படும் பொருள்கள்:

1. மென்மையான சிறிய மரப்பலகை
2. பேப்பர் கிளிப்.
3. இரு ஊசிகள் (Drawing board pins)
4. ஒவ்வொன்றும் 25 செமீ நீளமுள்ள மூன்று இணைப்புக் கம்பிகள்.
5. தாங்கியில் பொருத்தப்பட்ட மின்விளக்கு.
6. மின்கலம்.

- ஊசிகளுடன் தனித்தனியாக இரு இணைப்புக்கம்பிகளை இணைக்கவும். ஒரு ஊசியை மரப்பலகையில் பொருத்தவும்.
- மற்றொரு ஊசியை பேப்பர் கிளிப்பின் ஒருமுனையில் உள்ள வளையத்தின் வழியே செலுத்தி பலகையின் மீது பொருத்தவும். இரு ஊசிகளுக்கும் இடையே சுமார் 1 செமீ இடைவெளி இருக்கும்படி பார்த்துக் கொள்ளவும்.
- இணைப்புக் கம்பிகளின் ஒன்றின் முனையை மின்கலத்தின் நேர்முனையுடன் இணைக்கவும்.
- மற்றொரு இணைப்புக் கம்பியை மின்விளக்கின் ஒரு முனையுடன் இணைக்கவும்.
- மின்விளக்கின் மறுமுனையை மின்கலத்தின் எதிர்முனையுடன் இணைக்கவும்.
- பேப்பர் கிளிப் இரண்டு ஊசிகளையும் தொடும்படி திருப்பப்பட்டால் மின் விளக்கு ஒளிரும். இப்போது சாவி தாயாராகிவிட்டது. முயற்சி செய்யலாமே!

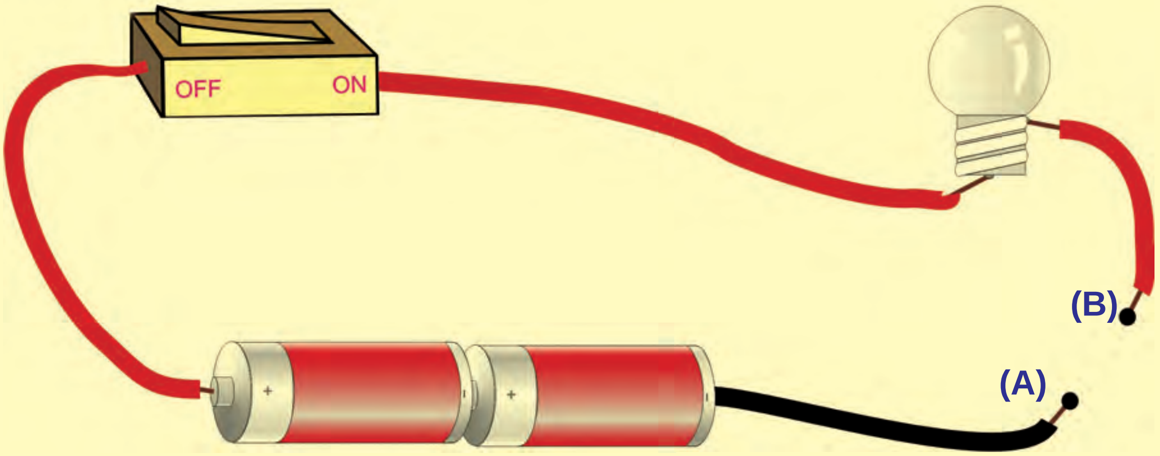


சிந்திக்கவும்

மின்விளக்கினுள் உள்ள மின்னிழை அறுந்துவிடும்போது மின்விளக்கு ஒளிர்வதில்லை. ஏன் ?

செயல் 14.4

நீங்கள் எடுத்துக் கொள்ள வேண்டியவை: ஒரு மின்கல அடுக்கு, சாவி, மின்விளக்கு, பிளாஸ்டிக் அளவுகோல், மர அளவுகோல், தாமிரக் கம்பி, உலோகசாவி, உலோகப் பின், கண்ணாடித் தண்டு.



இணைப்புக் கம்பிகளைக் கொண்டு படத்தில் உள்ளதைப்போல் மின்சுற்று ஒன்றை உருவாக்கவும். நீங்கள் எடுத்துக் கொண்ட பொருள்களை ஒவ்வொன்றாக A மற்றும் Bக்கு இடையில் இணைக்கவும். சாவி மூடப்படும்போது மின்விளக்கு ஒளிர்கின்றதா எனக் கவனிக்கவும்.

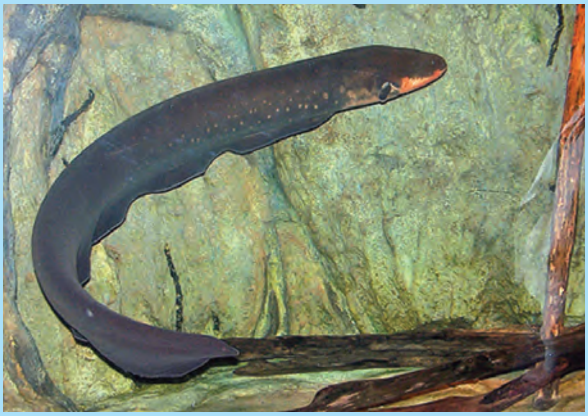
நீங்கள் கவனித்தவற்றைத் தகுந்த கட்டத்திற்குள் (✓) குறியிட்டுக் காட்டவும்.

வ. எண்.	பொருள்	மின்விளக்கு ஒளிர்கின்றது	மின்விளக்கு ஒளிரவில்லை
1.	உலோக சாவி		
2.	மர அளவு கோல்		
3.	பிளாஸ்டிக் அளவுகோல்		
4.	உலோகப் பின்		
5.	தாமிரக் கம்பி		
6.	கண்ணாடித் தண்டு		

மேற்கண்ட ஆய்விலிருந்து நீங்கள் தெரிந்து கொள்வது என்ன ?

தாமிரக்கம்பி, உலோகப் பின், உலோக சாவி போன்ற ஒருசில பொருள்கள் இணைக்கப்படும்போது மட்டுமே மின்விளக்கு ஒளிர்வதைக் காண முடிகின்றது. அதாவது சுற்றில் மின்னோட்டம் செல்கின்றது. மரம், பிளாஸ்டிக், கண்ணாடி போன்றவை மின்னோட்டத்தை அனுமதிப்பது இல்லை. இந்தப்பண்பை அடிப்படையாகக் கொண்டு பொருள்களைக் கடத்திகள், மின்காப்புப் பொருள்கள் என வகைப்படுத்தலாம்.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்



மின் விலாங்கு மீன்

மின் விலாங்கு மீன் என்பது மின்சாரத்தை உருவாக்கவல்ல மீனாகும். இது தற்காப்புக்காகவும் தனது இரையைப் பிடிக்கவும் வலிமையான மின்சாரத்தை உருவாக்கக் கூடியது. இவ்வகை மீன்கள் அமேசான் நதியின் தூய நீரிலும் மற்றும் தென் அமெரிக்காவில் உள்ள ஓரினோக் கொ நதி படுகையிலும் வாழ்கின்றன.

14.5. கடத்திகள் மற்றும் மின்காப்புப் பொருள்கள்

கடத்திகள் **(Conductors)**	மின்காப்புப் பொருள்கள் **(Insulators)**
தன் வழியே மின்னோட்டத்தை அனுமதிக்கும் பொருள்கள்.	தன் வழியே மின்னோட்டத்தை அனுமதிக்காதப் பொருள்கள்.
எடுத்துக்காட்டு:	எடுத்துக்காட்டு:
தாமிரம், இரும்பு போன்ற எல்லா உலோகங்கள் மற்றும் மனித உடல்.	பிளாஸ்டிக், மரம், ரப்பர், கண்ணாடி.
தாமிரம்	மரம்

சிந்திக்க

மின்வேலை செய்பவர்கள் ரப்பர் கையுறை மற்றும் காலணிகளை அணிந்து கொள்வது ஏன் ?

ரப்பர் கையுறை

14.6. மின்னோட்டத்தின் வெப்பவிளைவு

மின்னோட்டம் செல்வதை நம்மால் பார்க்க முடியுமா? கம்பியில் மின்னோட்டம் செல்வது கண்களுக்குத் தெரியாது. ஆனால் அதனால் உருவாகும் விளைவுகளைப் பார்த்து உணரமுடியும்.

செயல் 14.5

மெல்லிய கம்பி ஒன்றை மின்கலத்தின் இரு முனைகளுக்கிடையே இணைக்கவும். சில வினாடிகள் கழித்து கம்பியைத் தொட்டுப் பார்க்கவும். என்ன உணர்கின்றீர்கள்? அது சூடாக இருக்கிறது அல்லவா? இதிலிருந்து மின்னோட்டம் கம்பியில் செல்லும்போது வெப்பத்தையும் உருவாக்குகின்றது என அறியலாம்.

மின்னோட்டத்தினால் உருவாகும் வெப்பவிளைவை அடிப்படையாகக் கொண்டு இயங்கும் ஒரு சில சாதனங்களைக் கூறுங்கள்.

மின் வெந்நீர் கொதிகலம் (Electric kettle)

நீரைக் கொதிக்க வைக்கவும், தேநீர் தயாரிக்கவும் பயன்படும்.

மின்விளக்கு (Electric bulb)

மின்விளக்கில் உள்ள மின்னிழையின் வழியே மின்னோட்டம் செலுத்தப்படும் போது நன்றாக சூடேற்றப்பட்டு பிரகாசமான ஒளியைத் தருகின்றது.

மின் சலவைப் பெட்டி (Electric iron)

துணிகளை தேய்க்கப் பயன்படுகிறது.

மின் ரொட்டி சுடும் அடுப்பு (Electric toaster)

ரொட்டி சுடுவதற்காக பயன்படும்.

மின் வெப்ப சாதனங்கள் அனைத்திலும் மின்னோட்டத்தினால் வெப்பத்தை உருவாக்கும் கம்பி ஒன்று இருக்கும். இது வெப்பமேற்றும் பொருள் எனப்படும். இது தனிவகைப் பொருளால் செய்யப்பட்ட கம்பிச் சுருள் ஆகும். மின்னோட்டம் செல்லும்போது அதிக அளவு வெப்பமடையும். இந்த வெப்பம் உணவு சமைக்க (மின் அடுப்பில்) நீரை சூடாக்க (மின் வெந்நீர் கொதிகலம்) போன்றவைகளுக்குப் பயன்படுகின்றது.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

நிக்ரோம் என்பது நிக்கல் மற்றும் குரோமியம் சேர்ந்த உலோகக் கலவை

14.7. மின்னோட்டத்தின் காந்தவிளைவு

டச்சு நாட்டைச் சார்ந்த அறிஞர் கிறிஸ்டியன் ஒயர்ஸ்டெட் 1820ஆம் ஆண்டு வகுப்பறையில் பாடம் நடத்திக் கொண்டு இருந்தார். அப்போது மேசையின் மீது வைக்கப்பட்டிருந்த காந்தஊசி வடக்கு–தெற்கு திசையில் இல்லாததைக் கவனித்து ஆச்சரியமடைந்தார். கவனமாகப் பார்த்தபோது காந்த ஊசியானது மின்னோட்டம் செல்லும் கம்பிக்கு அருகாமையில் இருந்ததைக் கண்டார். காந்த ஊசியை மின்னோட்டம் செல்லும் கம்பியிலிருந்து சற்று தொலைவுக்கு எடுத்துச் செல்லும்போது அது வடக்கு–தெற்காக நிற்பதைக் கண்டார். மீண்டும் காந்த ஊசியை மின்னோட்டம் செல்லும் கம்பிக்கு அருகாமையில் கொண்டுவரும்போது அது திசைமாறுவதைக் கண்டார். இதிலிருந்து மின்னோட்டம் செல்லும் கம்பியைச் சுற்றி காந்தப்புலம் இருப்பதை உறுதி செய்தார்.

கிறிஸ்டியன் ஒயர்ஸ்டெட்

படம் 14.7.

காந்த ஊசிப்பெட்டி

காந்த ஊசிப்பெட்டியைப் பார்த்திருக்கின்றீர்களா ? காந்த ஊசிப் பெட்டியினுள் காந்த ஊசியின் மையம் கூர்முனையின் மீது பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இந்த காந்த ஊசியானது எப்போதும் வடக்கு–தெற்கு திசையில் நிற்கும்.

செயல் 14.6

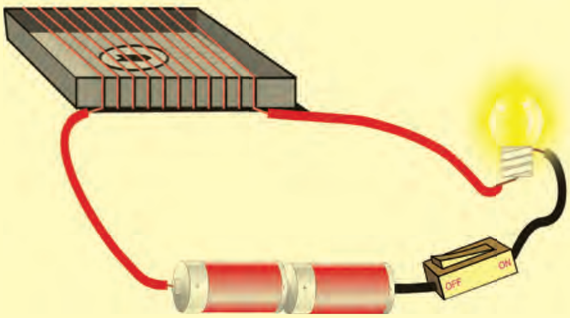
காலியான தீப்பெட்டி ஒன்றின் உள்ளே உள்ள சிறிய பெட்டியை எடுத்து அதனுள் சிறிய காந்த ஊசியை வைக்கவும். பெட்டியின் மீது மின்கம்பியை சில சுற்றுகள் சுற்றவும். கம்பியின் இருமுனைகளையும் மின்கலம் மற்றும் சாவியைக் கொண்டு படத்தில் உள்ளதுபோல மின்சுற்றை உருவாக்கவும். மின்னோட்டம் செல்லாமல் இருக்கும்போது காந்தஊசிக்குப் பக்கத்தில் சட்டகாந்தம் ஒன்றைக் கொண்டுவரவும். இப்போது காந்த ஊசி தன்நிலையில் இருந்து விலகுகிறது. காந்தத்தை நீக்கும்போது காந்தஊசி மீண்டும் பழைய நிலைக்கே திரும்புவதைக் காணலாம்.

மின்னோட்டத்தைச் செலுத்தும்போது, காந்த ஊசி விலகுகிறதா ? ஆம். விலக்கமடைகின்றது.

மின்னோட்டத்தை நிறுத்துங்கள். காந்தஊசி மீண்டும் பழைய நிலைக்குத் திரும்புகிறதா ? ஆம். பழைய நிலைக்குத் திரும்புகிறது.

இச்சோதனையில் இருந்து பெறப்படும் முடிவு யாது ?

மின்னோட்டம் செல்லும் கம்பியைச் சுற்றி காந்தப்புலம் தோன்றுகிறது என்பதை அறிய முடிகிறது.



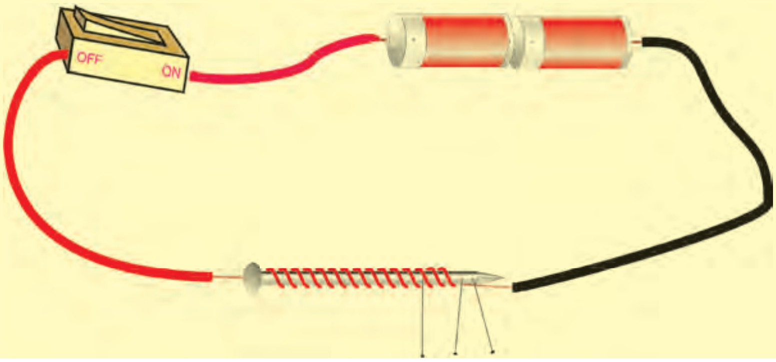
14.8. மின்காந்தம் (Electromagnet)

மின்னோட்டத்திற்கும் காந்தத்திற்கும் இடையே தொடர்பு உள்ளதா ?

செயல் 14.7

இரும்பு ஆணி ஒன்றின்மீது மின்கம்பி ஒன்றை சுற்றவும். கம்பியின் முனைகளை மின்கலம் மற்றும் சாவியுடன் இணைக்கவும். மின்னோட்டம் செல்லும்படி செய்து, ஆணிக்கு அருகாமையில் சில குண்டூசிகளை கொண்டுவரவும். என்ன நிகழ்கின்றது ?

மின்னோட்டத்தை நிறுத்திவிட்டு மீண்டும் குண்டூசிகளை ஆணிக்கு அருகாமையில் கொண்டுவரவும். என்ன நிகழ்கிறது ? நீங்கள் பெறும் முடிவு என்ன ?



மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

வீணான பொருள்களின் குவியலில் இருந்து இரும்பு பிரித்தெடுக்க மின்காந்தங்கள் பயன்படுகின்றன.

மின்னோட்டம் செல்லும்போது பொருள் காந்தமாக்கப்பட்டால், அது மின்காந்தம் எனப்படும்.

மின்மோட்டார், தந்திக்கருவி, தொலைபேசி, மின்சாரமணி போன்றசாதனங்களில்மின்காந்தங்கள்பயன்படுத்தப்படுகின்றன. பல பொம்மைகளில் மின்காந்தங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

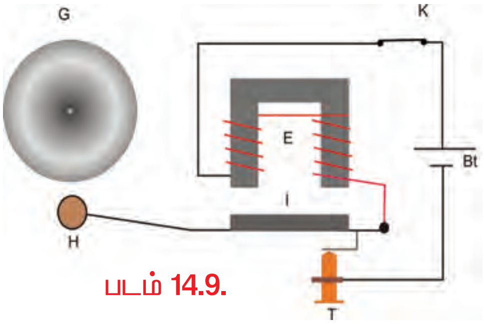
கண்களில் தவறி விழும் இரும்புத்தூள் போன்ற காந்தப்பொருள்களை வெளியே எடுக்க மருத்துவர்கள் சிறிய மின்காந்தங்களைப் பயன்படுத்துகின்றனர்.

14.9. மின்சார மணி (Electric bell)

சமீபத்தில் உங்களுடைய நண்பரின் வீட்டுக்குச் சென்றீர்களா ? உங்களது வருகையை அவருக்கு எவ்வாறு தெரிவித்தீர்கள் ? கதவை தட்டினீர்களா ? அல்லது அங்குள்ள மணியை ஒலித்தீர்களா ? மணியை ஒலிப்பது எளிதான செயல் அல்லவா ?

மின்சார மணியின் செயல்பாட்டை அறிந்துகொள்வோமா ?

மின்சார மணி படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் 14.9.

Bt – மின்கல அடுக்கு, K - சாவி

T - மின்முனை, H - சுத்தியல், G - மணி, I - இரும்புப்பட்டை, E - மின்காந்தம்

செயல்பாடு

படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள மின்சார மணியின் மின்சுற்றில், சாவி மூடப்பட்டிருக்கும்போது கம்பிச் சுருளின் வழியே மின்னோட்டம் பாய்கிறது. இதனால், மின்காந்தம் காந்தமாகிறது. அது இரும்புப் பட்டையை இழுக்கும். அதனால் அதனுடன் இணைக்கப்பட்ட சுத்தியல் மணியைத் தாக்கி ஒலியை உருவாக்கும். இப்போது மின்னோட்டம் துண்டிக்கப்படுவதால் கம்பிச் சுருளில் மின்னோட்டம் செல்லாது. எனவே மின்காந்தம் காந்தத் தன்மையை இழக்கும். இதனால் இரும்புப் பட்டை மீண்டும் பழைய நிலைக்குச் சென்று மின் முனையைத் தொடும்.

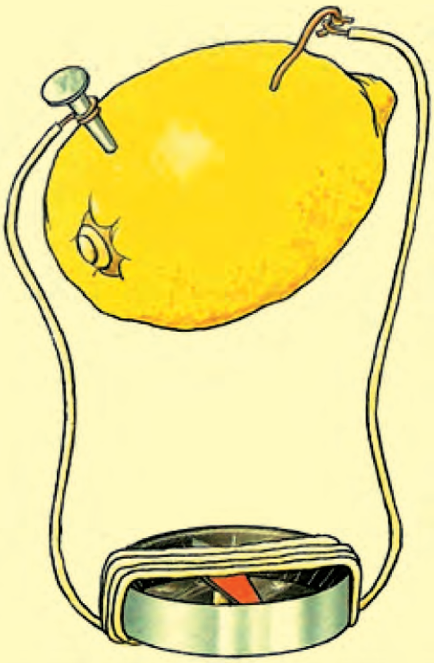
இதனால் மீண்டும் மின்னோட்டம் செல்லும். இதனால் இரும்புப்பட்டை இழுக்கப்பட்டு ஒலி உருவாகும். இது மீண்டும் மீண்டும் நிகழும்போது சுத்தியல் தொடர்ந்து மணியைத் தாக்கி தொடர் ஒலியை தரும்.

சோதனை – எலுமிச்சைப்பழ மின்கலம்

இதற்காகத் தேவைப்படும் பொருள்கள்

எலுமிச்சைப்பழம், சுமார் 5 செமீ நீளமுள்ள தாமிரக்கம்பி, சுமார் 1 மீ நீளமுள்ள இணைப்புக் கம்பி, இரும்பு ஆணி மற்றும் காந்த ஊசிப்பெட்டி.

1. எலுமிச்சைப்பழத்தை மேசையின் மீது அழுத்தி உருட்டி அதனுள் நன்றாக சாறு உருவாகுமாறு செய்யவேண்டும்.
2. இணைப்புக் கம்பியை காந்த ஊசிப்பெட்டியின் மீது பல சுற்றுகளாகச் சுற்றவேண்டும்.
3. இணைப்புக் கம்பியின் ஒரு முனையை தாமிரக்கம்பியுடன் நன்றாக இணைக்கவும். தாமிரக் கம்பியை எலுமிச்சைப்பழத்தினுள் சொருகவும்.
4. இணைப்புக் கம்பியின் மற்றொரு முனையை இரும்பு ஆணியுடன் இணைக்கவும். இரும்பு ஆணியை தாமிரக் கம்பியிலிருந்து சுமார் 3செமீ தொலைவில் இருக்கும்படி எலுமிச்சைப் பழத்தினுள் சொருகவும்.



இப்போது காந்தஊசியைக் கவனிக்கவும். அது விலக்கமடைகின்றதா ?

இங்கு தாமிரக்கம்பி நேர் முனையாகவும் இரும்பு ஆணி எதிர்முனையாகவும், எலுமிச்சைச்சாறு மின்பகுப்பொருளாகவும் செயற்படுகின்றன.

இதேபோன்று எலுமிச்சைப் பழத்திற்குப் பதிலாக உருளைக்கிழங்கு அல்லது பீட்ரூட்டைப் பயன்படுத்தலாம்.

இவைகளிலிருந்தும் மின்சாரம் உருவாகின்றதா ?

14.10. வெப்பவியல்

இரும்பு தேக்கரண்டி ஒன்றை கொதி நீரினுள் வைக்கவும். என்ன காண்க் கின்றீர்கள் ? ஒரு சில நிமிடங்களில் அது பிடிக்கமுடியாத அளவு சூடாகும். இப்போது என்ன நடந்தது ? கொதிநீரானது தனது வெப்ப ஆற்றலை தேக்கரண்டிக்கு கொடுத்துள்ளது. பனிக்கட்டியைத் தொடும் போது குளிர்ச்சியாக உணர்கின்றோம். இப்போது நமது உடலிலிருந்து வெப்பம் பனிக்கட்டிக்குமாற்றப்பட்டுள்ளது.

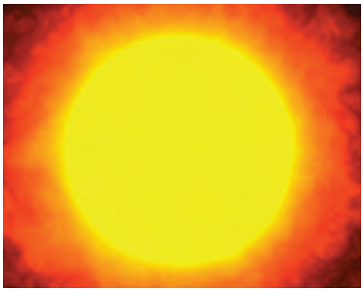
எனவே சூடான பொருளிலிருந்து குளிர்ச்சியான பொருளுக்கு மாற்றப் படுவதும், சூடான அல்லது குளிர்ச்சியான உணர்வைத் தரும் ஆற்றல் வெப்பம் எனப்படும்.

14.10.1 வெப்ப மூலங்கள்

1. சூரியன்

சூரியன் ஒளியைத் தருகின்றது. அது வெப்ப ஆற்றலைத் தருகின்றதா ?

அ) சிறு உலோகத்தண்டு ஒன்றை சூரிய ஒளியில் வைக்கவும். ஒருசில நிமிடங்களுக்குப்பிறகு அதைத் தொட்டுப்



படம் 14.10. சூரியன்

பார்க்கவும். எதாவது மாற்றத்தை உணர் கின்றீர்களா ? ஆம். அது சூடாக இருப்பதை உணரமுடிகிறது.

ஆ) சூரிய ஒளியில் சிறிது நேரம் நில்லுங்கள். உங்களது தலையைத் தொட்டுப் பாருங்கள். இப்போது வெப்பத்தை உணர முடிகின்றதா ? ஆம். உணரமுடிகிறது.

இ) மதிய வேளையில் செருப்பு அணி யாமல் நடக்க இயலுமா ? நிலம் சூடாக இருப்பதால் நடப்பது கடினமாக இருக்கும்.

இவைகளிலிருந்து சூரியன் ஒளியைத் தவிர, வெப்ப ஆற்றலையும் தருகின்றது என்பதை அறியலாம்.

2. எரிதல்

நிலக்கரி, மண்ணெண்ணெய் ஆகியவை

படம் 14.11. எரிதல்

எரிந்து வெப்ப ஆற்றலைத் தருகின்றன.

பல மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன் இறந்து, நிலத்தில் புதையுண்ட விலங்குகள் மற்றும் தாவரங்களில் இருந்து பெறப்படுவதால் இவை புதை வடிவ எரிபொருள்கள் எனப்படும்.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

சூரியன் வினாடிக்கு 3.8×10^{26} ஜுல் வெப்ப ஆற்றலை வெளிவிடுகின்றது. இந்த ஆற்றல் அணுக்கரு இணைவு என்ற நிகழ்வினால் உருவாகின்றது. சூரியன்தான் வெப்ப ஆற்றலின் முக்கிய மூலமாக அமைகின்றது. இந்த ஆற்றல் இல்லாமல் புவியில் உயிரினங்கள் வாழ இயலாது. இப்போது சூரிய ஆற்றல் சூரிய அடுப்புகளிலும், சூரிய வெப்பப்படுத்திகளிலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

ஜுல் என்பது ஆற்றலை அளவிடப்பயன்படும் அலகு ஆகும்.

3. உராய்வு

குளிர்காலத்தில் சுற்றுப்புறம் குளிர்ச்சியாக இருப்பதை உணர்கிறோம். நாம் நமது கைகளை தேய்க்கும்போது வெப்பமடைவதை உணர்கின்றோம். வேகமாக தேய்க்கும் போது அதிகமாக வெப்பமடைவதை உணர்கின்றோம். இங்கு உராய்வின் காரணமாக வெப்பம் தோன்றுகிறது. ஆதிமனிதன் உராய்வைப் பயன்படுத்தி நெருப்புப் பொறியை உருவாக்கினான். இருகற்களை ஒன்றுடன் ஒன்று தேய்த்து நெருப்பை உருவாக்கினான்.

படம் 14.12. நெருப்புப் பொறி

4) மின்னோட்டம்

கம்பியில் மின்னோட்டம் செல்லும் போது வெப்பம் உருவாகின்றது.

எடுத்துக்காட்டு : நீர் சூடேற்றி, மின் சலவைப் பெட்டி, மின் கொதிநீர் கலன்.

படம் 14.13. மின் கொதிநீர் கலன்

செயல் 14.8

கொடுக்கப்பட்டுள்ளவைகளில் வெப்பம் தோன்ற அடிப்படை காரணங்களைக் கூறுக.

1) காட்டுத் தீ
2) தாள் எரிதல்
3) முடி உலர்த்தி
4) எரி நட்சத்திரம்
5) இயங்கும் வாகனத்தின் சக்கரம் வெப்பமடைவது
6) துணிகளை உலர வைத்தல்.

14.10.2. சூடான மற்றும் குளிர்ச்சியான பொருள்கள்

செயல் 14.9

அகலமான மூன்று பாத்திரங்களை எடுத்துக் கொள்க. ஒன்றில் மிகக் குளிர்ந்த நீரையும், மற்றொன்றில் சூடான நீரையும், மூன்றாவதில் சாதாரண குழாய் நீரையும் நிரப்பவும். ஒரு கையை மிகக் குளிர்ந்த நீரிலும் மற்றொரு கையை சூடான நீரிலும் சிறிது நேரம் வைக்கவும். பிறகு இரு கைகளையும் எடுத்து குழாய் நீர் உள்ள பாத்திரத்தினுள் வைக்கவும்.

குழாய் நீர் சூடானதா ? அல்லது குளிர்ச்சியானதா ? வெப்பத்தை அளவிடுவதைப் பற்றி இச்சோதனையில் இருந்து பெறப்படும் முடிவு யாது ?

வெப்ப ஆற்றல் கண்ணுக்குப் புலனாகாது. ஆனால் அதனை உணர முடியும்.

14.10.3. வெப்பம் மற்றும் வெப்பநிலை

தொட்டுப் பார்த்து உணர்வதன் மூலம் பொருள் ஒன்று பெற்றுள்ள வெப்ப ஆற்றலை சரியாகக் காண இயலாது. வெப்ப ஆற்றலை அளவிட நாம் வெப்பநிலை என்ற அளவைப் பயன்படுத்துகின்றோம்.

பொருள் ஒன்று எவ்வளவு சூடாக உள்ளது ? அல்லது எவ்வளவு குளிர்ச்சியாக உள்ளது என்பதை அளவிடுவதே வெப்பநிலை ஆகும்.

வெப்பநிலைமானி (Thermometer)

சூடாக உள்ளது அல்லது குளிர்ச்சியாக உள்ளது என்ற உணர்வு எதனுடன் ஒப்பிடுகின்றோம் என்பதைச் சார்ந்தது ஆகையால் வெப்பநிலையை அளவிட வெப்பநிலைமானி என்ற கருவியைப் பயன்படுத்துகின்றோம்.

வெப்பநிலைமானி எந்த அடிப்படையில் உருவாக்கப்படுகிறது ?

செயல் 14.10

1) கண்ணாடி பாட்டில் ஒன்றில் சிறிதளவு சிவப்பு மையை ஊற்றி அதனை நீரால் நிரப்புக.

2) அடைப்பானால் அதன் வாயை இறுக்கமாக மூடவும், அடைப்பானில் உள்ள துளைவழியாக உறிஞ்சுக் குழாய் ஒன்றை சொருகவும்.

3) கண்ணாடி பாட்டிலை கொதிக்கும் நீரினுள் வைக்கவும். குழாயில் நீர் மேலேறுவதைக் காணலாம்.

4) குழாயில் நீர் மட்டம் உயர்வது ஏன் ?

சூடாகும்போது நீர் விரிவடைவதால் குழாயில் நீர் மேலேறுகிறது.

5) நீர் உயரும் அளவு வெப்பநிலையின் அளவைக் குறிக்கும்.

திரவங்கள் சூடாக்கப்படும் போது விரிவடையும். குளிர்விக்கப்படும் போது சுருங்கும்.

இந்த பண்பே வெப்பநிலைமானியின் அடிப்படையாகும். அனேகமாக எல்லா தொலைக்காட்சி நிலையங்களும் அவற்றின் செய்திகள் ஒளிப்பரப்பின் முடிவில் முக்கிய நகரங்களில் அன்று பதிவான அதிகப்பட்ச மற்றும் குறைந்தபட்ச வெப்பநிலைகளைக் குறிப்பிடுகின்றார்கள்.

ஒரு சில நிலையங்களில் செல்சியஸ் என்ற சொல்லையும் வேறு சில நிலையங்களில் ஃபாரன்ஹீட் என்ற சொல்லையும் பயன்படுத்துகின்றார்கள். இவற்றிற்கிடையேயான வித்தியாசம் என்ன ?

வெப்பநிலையைக் குறிப்பிட செல்சியஸ் மற்றும் ஃபாரன்ஹீட் என்ற இரு அலகுகளையும் பயன்படுத்தலாம்.

வெப்பநிலைமானியில் இருவிதமான அளவீட்டு முறைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

1) சென்டிகிரேடு அல்லது செல்சியஸ் அளவீட்டு முறை

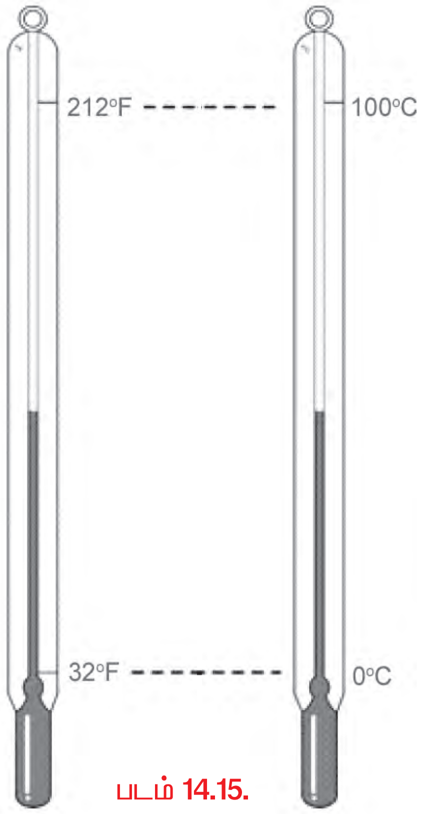
2) ஃபாரன்ஹீட் அளவீட்டு முறை

வெப்பநிலைமானியில் இரு திட்ட அளவீடுகளின் அடிப்படையில் அளவுகள் குறிக்கப்படுகின்றன. இதில் ஒன்று கீழ் திட்ட அளவீடு என்றும் மற்றொன்று மேல் திட்ட அளவீடு என்றும் கூறப்படும். இவைகளுக்கு இடைப்பட்ட இடைவெளி சமபாகங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டு ஒவ்வொரு பாகமும் 1 டிகிரி என்று அழைக்கப்படும்.

கீழ் திட்ட அளவீடு : தூய பனிக்கட்டியின் உருகுநிலை

மேல் திட்ட அளவீடு : தூய நீரின் கொதிநிலை

அளவீட்டு முறை	மேல் திட்ட அளவீடு	கீழ்திட்ட அளவீடு	பாகங்களின் எண்ணிக்கை
செல்சியஸ்	100° C	0° C	100
ஃபாரன்ஹீட்	212° F	32° F	180



படம் 14.15.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

SI அளவீட்டு முறையில் வெப்பநிலை கெல்வின் என்ற அலகால் அளவிடப்படுகின்றது. இது தனி அளவை முறை என்றழைக்கப்படுகின்றது.

செல்சியஸ் அளவீட்டிலிருந்து ஃபாரன்ஹீட் அளவீட்டிற்கு மாற்ற பயன்படும் தொடர்பு:

$$\frac{C}{100} = \frac{(F-32)}{180}$$

C செல்சியஸ் வெப்பநிலைமானி காட்டும் அளவீடு

F ஃபாரன்ஹீட் வெப்பநிலைமானி காட்டும் அளவீடு

நீங்களே செய்யுங்களேன்

1. 86° F = ___ ^{o} C
2. 122° F = ___ ^{o} C
3. ___ ^{o} F = 37 ^{o} C
4. ___ ^{o} F = 70 ^{o} C

பெரும்பாலான வெப்பநிலைமானிகளில் பாதரசம் பயன்படுத்தப் படுகின்றது. ஏனெனில்,

1) அது பளப்பளப்பாகவும், ஒளி புகாப் பொருளாகவும் உள்ளது.

2) கண்ணாடியில் ஒட்டாது

3) வெப்பத்தை எளிதில் கடத்தும்.

3) சிறிய வெப்பநிலை மாற்றத்திற்கும் அதிக அளவில் விரிவடையும்

4) சீராக விரிவடையும்.

ஒரு சில வெப்பநிலைமானிகளில் ஆல்கஹால் பயன்படுத்தப் படுகின்றது.

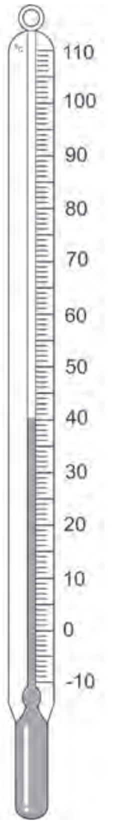
14.10.4. வெப்பநிலையை அளவிடுதல்

உங்களுக்கு காய்ச்சல் உள்ளபோது மருத்துவரிடம் சென்றிருப்பீர்கள். மருத்துவர் செய்த முதல் வேலை உங்களது உடல் வெப்பநிலையைக் கண்டறிந்ததாகத்தான் இருக்கும். இதற்காக அவர் மருத்துவ வெப்பநிலைமானியைப் பயன்படுத்தி இருப்பார். இதன் அமைப்பை அறிந்து கொள்வோமா ?

ஆய்வக வெப்பநிலைமானி

இது கெட்டியான கண்ணாடிக் குழாயால் சூழப்பட்ட மிகச்சிறிய துளை உடைய குழாய் ஆகும். ஒரு முனையில் உருளை வடிவ குமிழ் காணப்படும். குமிழ் மற்றும் சிறிய துளைக் குழாயின் ஒரு பகுதியும் பாதரசத்தால் நிரப்பப்பட்டிருக்கும். காற்று நீக்கப்பட்ட பிறகு குழாயின் மேல் முனை மூடப்பட்டிருக்கும். இதில் அளவீடுகள் –10° C முதல் 110° C வரை குறிக்கப்பட்டிருக்கும்.

வெப்பநிலைமானியின் குமிழ் சூடான நீரினுள் மூழ்கும்படி வைக்கப்படும்போது, குமிழினுள் உள்ள பாதரசம் சூடாகி விரிவடையும். எனவே குழாயினுள் பாதரச மட்டம் உயரும். குழாயினுள் உள்ன பாதரச மட்டத்தின் அளவு வெப்பநிலையைத் தரும்.



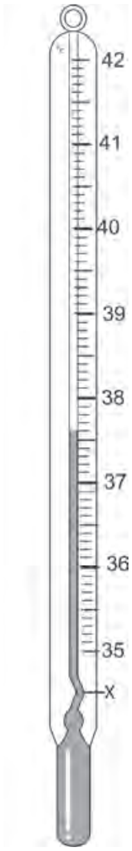
படம் 14.16

மருத்துவ வெப்பநிலைமானி

மிகச் சிறிய துளையுடைய ஒரு கண்ணாடிக்குழாயைச் சுற்றி கெட்டியான கண்ணாடிக் குழாய் இருக்கும். ஒரு முனையில் உருளை வடிவக் குமிழ் காணப்படும். குமிழ் மற்றும் சிறு துளைக் குழாயின் ஒரு பகுதியும் பாதரசத்தில் நிரப்பப்பட்டிருக்கும். குழாயில் உள்ள காற்று நீக்கப்பட்ட பிறகு மறுமுனை மூடப்பட்டிருக்கும்.

குமிழுக்கு சற்றுமேல் ஒரு சிறு வளைவு காணப்படும். இது விரிவடைந்த பாதரசம் மீண்டும் குமிழுக்குள் செல்லாமல் தடுக்க உதவும். இதில் 35° C முதல் 42° C வரை அளவிடப்பட்டிருக்கும். பாதரச மட்டத்தின் அளவு நோயாளியின் வெப்பநிலையைத் தரும். மனிதனின் உடல் வெப்பநிலையைக் காண மட்டுமே இது பயன்படுத்தப்படும். மனிதனின் சராசரி உடல் வெப்பநிலை 36.9° C (அ) 98.4° F ஆகும்.

ஃபாரன்ஹீட் அளவீடுகள் குறிக்கப்பட்ட மருத்துவ வெப்பநிலை மானிகளும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. செல்சியஸ் மற்றும் ஃபாரன்ஹீட் அளவீடகள் குறிக்கப்பட்ட வெப்பநிலைமானிகளும் நடைமுறையில் உள்ளன.



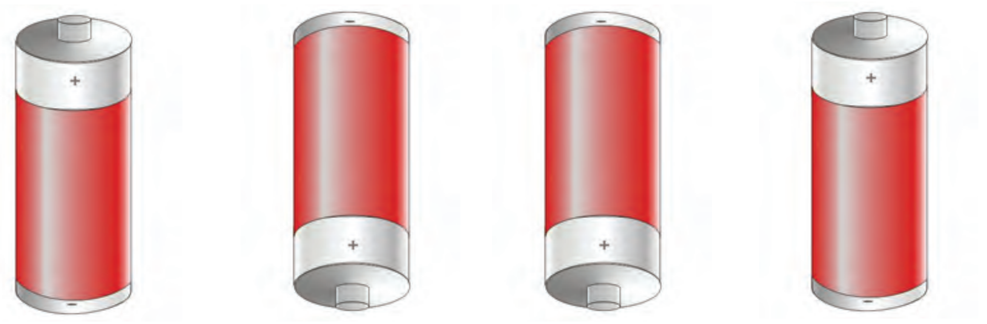
படம் 14.17

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

தற்போது டிஜிட்டல் வெப்பநிலைமானிகளைக் கொண்டு வெப்பநிலை அளவிடப்படுகின்றது. இது கண்ணாடி மற்றும் பாதரசம் இல்லாத ஒரு மின்னணு அமைப்பு ஆகும். இது எளிதில் உடையாது மற்றும் பயன்படுத்துவது பாதுகாப்பானது. நோயாளியின் கையின் அடியிலோ அல்லது வாயிலோ வைத்த ஒரு நிமிடத்திற்குப் பிறகு சிறு சப்தத்தை ஏற்படுத்தும். அது வெப்பநிலையின் அளவை நேரடியாக எண்களில் காட்டும்.

மதிப்பீடு

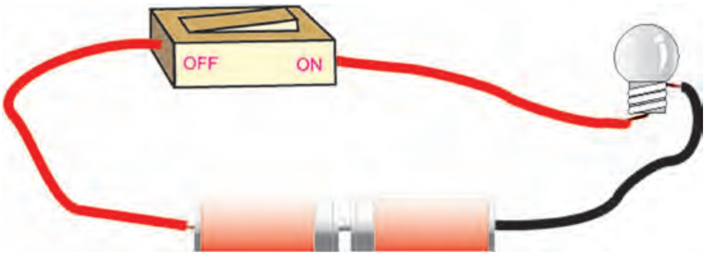
1.



படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள நான்கு மின்கலங்களை எவ்வாறு மின்கல அடுக்காக மாற்றலாம் என்பதை கோடுகள் மூலம் இணைத்துக் காட்டுக.

2. கீழ்வரும் மின்சுற்றைக் கவனி

3. கீழ்வரும் மின்சுற்றைக் கவனி. மின்விளக்கானது ஒளிர்வதற்கு சுற்றில் செய்யப்பட வேண்டிய மாற்றங்களைக் கண்டறிக. சரியான மின்சுற்றை குறியீடுகளைக் கொண்டு வரைக.



4. மருத்துவமனையில் அருண்

ஆய்வுக் கூடத்தில் முத்து

இவற்றில் ஒருவரின் செயல்பாடு சரியானது. மற்றொருவரின் செயல்பாடு தவறானது. விளக்குக.

செய்துபாருங்கள்

1. உங்களிடம் மூன்று மின்கலங்களும், ஒரு மின்விளக்கும் தரப்பட்டுள்ளது. ஒரு மின்கலத்தைக் கொண்டு மின்சுற்றை உருவாக்கவும். இதைப்போலவே இரண்டு மற்றும் மூன்று மின்கலங்களைக் கொண்ட மின்சுற்றை உருவாக்கவும். மின்விளக்கின் ஒளிர்தலில் ஏற்படும் மாறுபாட்டைக் கவனித்து அட்டவணையில் எழுதுக.

மின்கலங்களின் எண்ணிக்கை	ஒளிர்தலின் தன்மை
ஒன்று	
இரண்டு	
மூன்று	

2. உலோகப்பாத்திரம் ஒன்றில் சிறிதளவு நீரை எடுத்துக்கொள்ளவும். வெப்பநிலைமானியை நீரினுள் வைத்து ஒரு சில நிமிடங்கள் கழித்து வெப்பநிலையைக் குறித்துக்கொள்க. பாத்திரத்தை காலை 10 மணிக்கு சுமார் 20 நிமிடங்கள் வெயிலில் வைத்தப்பிறகு மீண்டும் வெப்பநிலையைக் காணும். இதைப்போல மதியம் 12 மணி மற்றும் பிற்பகல் 2 மணி ஆகிய நேரங்களில் திரும்பச் செய்யவும். உங்களது அளவுகளை பதிவு செய்யவும்.

நேரம்	வகுப்பறையினுள் வெப்பநிலை °C	வெயிலில் வைத்தப்பிறகு வெப்பநிலை °C
காலை 10 மணி		
மதியம் 12மணி		
பிற்பகல் 2மணி		

3. உங்களிடம் இரும்பு ஆணி, நீளமான தாமிரக்கம்பி, மூன்று மின்கலங்கள் மற்றும் இரும்பு குண்டூசிகள் ஆகியவை தரப்பட்டுள்ளன.

50 சுற்றுகள் கொண்ட மின்காந்தத்தை உருவாக்கவும். இத்துடன் ஒரு மின்கலத்தை இணைத்து குண்டூசிகளின் அருகில் வைக்கவும். காந்தத்தால் ஈர்க்கப்பட்ட குண்டூசி களின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுக. இதைப்போல இரண்டு மற்றும் மூன்று மின்கலங்களைக் கொண்டு சோதனையைத் திரும்ப செய்து அளவீடுகளை அட்டவணைப்படுத்துக.

மின்கலங்களின் எண்ணிக்கை	ஈர்க்கப்படும் குண்டூசிகளின் எண்ணிக்கை
ஒன்று	
இரண்டு	
மூன்று	

மேலும் அறிய

புத்தகம்

1. Know about Science - Electricity - Anju Chawla, Dreamland Publication

இணையதளங்கள்

http://www.howstuffworks.com
http://www.dmoz.org/kidandteens/schooltime/science.com

அலகு 15

ஒளியியல்

படம் 15.1

இரவில் எடுக்கப்பட்ட நகரம் ஒன்றின் படத்தைத்தான் இங்கு பார்க்கின்றீர்கள். எல்லா விளக்குகளும் அணைக்கப்பட்டால் அந்த நகரம் எவ்வாறு இருக்கும் என்பதை கற்பனை செய்துபாருங்கள். உங்களால் எதையாவது பார்க்க முடியுமா ? ஒளி இல்லாதபோது பொருளை நம்மால் பார்க்க முடியுமா ?

ஒளி இல்லாதபோது நம்மால் எந்தப் பொருளையும் பார்க்க இயலாது.

ஒளி மற்றும் இருட்டு என்றால் என்ன ?

பார்க்கும் உணர்வைத் தரும் ஆற்றல் ஒளி எனப்படும். ஒளி இல்லாத நிலை இருட்டு எனப்படும். பொருள் ஒன்றை நாம் பார்க்கவேண்டும் எனில் பொருளில் இருந்து ஒளியானது நம் கண்களை அடைய வேண்டும்.

15.1. எதிரொளிப்பு

தூய்மையான கண்ணாடி போன்ற பொருள்களின் வழியே ஒளி புகுந்து செல்லும்.

ஆனால் மேசை, நாற்காலி மின்விசிறி பொருள்களின் வழியே ஒளி புகுந்த செல்லாது. அவற்றின் மீது விழும் ஒளியின் ஒரு பகுதி திருப்பி அனுப்பப்படும்.

ஒளி பொருள்களின் மீது பட்டு திருப்பி அனுப்பப்படும் செயல் எதிரொளிப்பு எனப்படும்.

நாய் மற்றும் எலும்புத் துண்டு கதை

ஒரு நாள் நாய் ஒன்று தனது வாயில் எலும்புத் துண்டுடன் பாலம் ஒன்றைக் கடந்து சென்றது. அது கீழே செல்லும்நீரைப் பார்த்தது.அப்போது நீரினுள் மற்றொரு நாய் வாயில் எலும்புத்துண்டுடன் இருப்பதைக் கண்டது. அந்த பேராசை பிடித்த நாய் இரண்டாவது எலும் புத்துண்டையும் பெற நினைத்தது.

படம் 15.2

நீரினுள் தெரியும் நாயை பயமுறுத்தி எலும்புத்துண்டை பெற்றுவிடலாம் என்ற எண்ணத்தில் அது பலமாகக் குறைத்தது. அய்யோ பாவம்! நாயின் வாயிலிருந்த எலும்புத்துண்டு நீரினுள் விழுந்தது. பேராசை கொண்ட நாய் தன்னுடைய எலும்புத் துண்டையும் இழந்தது.

அந்த நாய் நீரினுள் எதைப்பார்த்ததாகநீங்கள் நினைக்கின்றீர்கள் ?

செயல் 15.1

தாஜ்மஹால்

அன்னப்பறவை

மெழுகுவர்த்தி

இங்குக் காட்டப்பட்டுள்ள படங்களைக் கவனியுங்கள்.

இங்கு பொருளைப் போன்ற அதே தோற்றம் கொண்ட உருவத்தைப் பார்க்கலாம். இது பொருளின் பிம்பம் எனப்படும்.

பிம்பம் எவ்வாறு உருவாகிறது ? ஒளி எதிரொலிப்பதால் பிம்பம் உருவாகிறது.

15.2. ஆடி

ஆடி என்றால் என்ன ?

தினந்தோறும் நாம் தலை சீவும்போது அல்லது முகம் கழுவும்போது முகம் பார்க்கும் கண்ணாடியில் நமது உருவத்தைப் பார்க்கின்றோம். முகம் பார்க்கும் கண்ணாடியில் நம் உருவத்தைப் பார்க்க முடியும். ஆனால் சாதாரணக் கண்ணாடி மரக்கட்டை அல்லது கல் போன்றவைகளில் பிம்பத்தைப் பார்க்க முடியாது. ஏன் ?

முகம் பார்க்கும் கண்ணாடியில் விழும் பெரும்பாலான ஒளி எதிரொளிக்கப்படுவதால் பிம்பம் தோன்றுகின்றது. ஆனால் மற்ற பொருள்கள் அந்த அளவு ஒளியை எதிரொளிப்பது இல்லை.

தன்மீது விழும் ஒளியை ஏறக்குறைய முழுவதுமாக எதிரொளிக்கக் கூடிய பளபளப்பான பரப்பு ஆடி எனப்படும்.

பெரும்பாலான ஆடிகள் கண்ணாடி கொண்டு உருவாக்கப்படுகின்றன. ஆடி சமதளமாக அமைந்தால் அது சமதள ஆடி எனப்படும்.

செயல் 15.2

எல்லா பொருள்களும் ஒரே அளவு ஒளியை எதிரொளிக் கின்றனவா ? இதனை சிறு கண்ணாடித்துண்டு, ஆடி, வெள்ளைத்தாள் ஆகியவற்றைக் கொண்டு கண்டறிக.

ஒவ்வொரு பொருளின் மீதும் சூரிய ஒளி படும்படி வைத்து எதிரொளிக்கும் ஒளியை சுவரின் மீது விழச் செய்ய வேண்டும். இப்போது என்ன காண்கின்றோம் ?

இப்போது நாம் என்ன வித்தியாசத்தை உணர் கின்றோம் ? உங்களுக்குள் கருத்து பரிமாற்றம் செய்க.

சமதள ஆடியில் உருவாகும் பிம்பத்தின் தன்மைகளைக் கண்டறிவோமா !

செயல் 15.3

1. ஆடியின் முன் மெழுகுவர்த்தி ஒன்றை வைக்கவும்.
2. மெழுகுவர்த்தியின் பிம்பத்தை ஆடியில் காணவும்.
3. ஆடிக்குப்பின் ஒரு திரையை வைக்கவும்.
4. திரையில் மெழுகுவர்த்தியின் பிம்பம் தோன்றுகின்றதா ?

திரையில் பிம்பம் தோன்றுவது இல்லை.

இது போன்ற திரையில் பிடிக்க முடியாத பிம்பம் மாய பிம்பம் எனப்படும்.

மாய பிம்பம் எப்போதும் நேராகவே அமையும்.

சமதள ஆடியில் தோன்றும் பிம்பம் எப்போதும் நேரான மாயபிம்பமாகும்.

செயல் 15.4

1. ஆடியின் முன் நின்று உங்கள் பிம்பத்தைப் பாருங்கள். அது உங்களைவிட பெரியதாகத் தோன்றுகிறதா ? அல்லது சிறியதாகத் தோன்றுகிறதா ?
2. ஆடியிலிருந்து மெதுவாக பின்னோக்கி நகரவும். இப்போது பிம்பத்தின் அளவு மாறுபடுகின்றதா ? பொருளின் அளவிலிருந்து மாறுபடுவதில்லை.

முடிவு

சமதள ஆடி உருவாக்கும் பிம்பத்தின் அளவு பொருளின் அளவிற்கு சமமாக இருக்கும்.

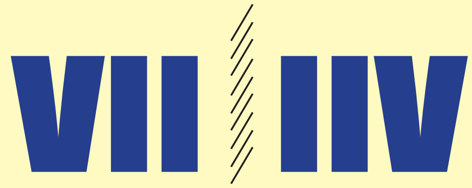
பார்த்து ரசிக்கவும்

பக்கத்து அறையில் ஒளிந்திருக்கும் உங்களின் பூனைக்குட்டியை அறையினுள் செல்லாமல் எவ்வாறு காணலாம் ?

ஒரு சமதள ஆடியை கதவு திறப்பில் வைத்து பிடித்து கொள்ளவும் உங்களின் பூனைக்குட்டியை சமதள ஆடியில் பார்க்கலாம்.

செயல் 15.5

1. தடிமனான வெள்ளைத் தாளின் மீது VII என எழுதவும்.
2. அதனை ஆடிக்கு முன் வைக்கவும்.
3. ஆடியில் தோன்றும் பிம்பம் IIV என அமையும்.
4. இங்கு பக்க எதிரிடை மாற்றம் ஏற்பட்டுள்ளது.



5. ஆடியின் முன் நின்றுகொண்டு, வலது கையினால் உங்கள் மூக்கைத் தொடவும். கண்ணாடியினுள் என்ன பார்க்கின்றீர்கள் ?
6. ஆடியில் தெரியும் உங்கள் பிம்பம் இடதுகையினால் மூக்கைத் தொட்டுக் கொண்டிருக்கும். அதாவது, ஆடியானது இடப்பக்கத்தை வலப்பக்கமாகவும், வலப்பக்கத்தை இடப்பக்கமாகவும் உள்ளது போலக் காட்டும். இப்பண்பு இடவல மாற்றம் எனப்படும்.
7. பிம்பம் தலைகீழாகத் தோன்றுகிறதா ? இல்லை. பிம்பம் நேராகத் தோன்றுகின்றது.

சமதள ஆடியில் தோன்றும் பிம்பம் எப்போதும் இடவல மாற்றம் அடைந்து காணப்படும்.

நோயாளிகளை ஏற்றிச் செல்லும் வாகனத்தின் முன் வித்தியாசமாக எழுதப்பட்டுள்ள ஆங்கில எழுத்துக்களைக் கவனித்துள்ளீர்களா ?

அது AMBULANCE என்ற வார்த்தைதான். இடவல மாற்றத்துடன் எழுதப்பட்டிருக்கும். இந்த வாகனத்தின் முன்னால் செல்லும் வாகனத்தின் ஓட்டுநர்கள் தங்கள் வாகனத்தில் உள்ள பின்னோக்கு ஆடியின் வழியே பார்க்கும்போது அதனை சரியாகப் படிக்க முடியும்.

படம் 15.3. அவசர ஊர்தி

செயல் 15.6

(i) KEEP QUIET (இடவல மாற்றத்துடன்)

(ii) PLEASE SIT DOWN (இடவல மாற்றத்துடன்)

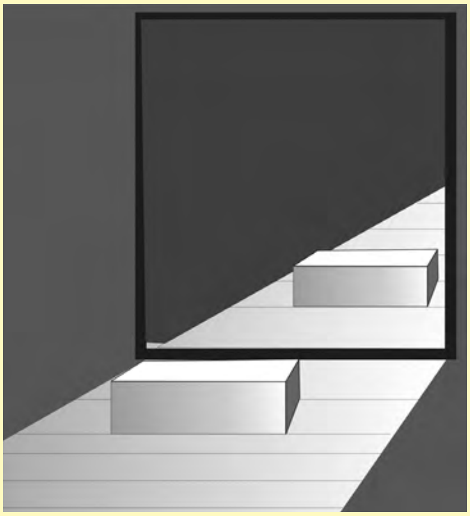
1. இந்த கண்ணாடிப் பிம்பங்கள் என்ன சொல்கின்றன ?
2. இதைப்போன்ற ஒருசில வாக்கியங்களை இடவல மாற்றத்துடன் எழுதுக.

மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

ஆடியில் முழு உருவத்தைக் காண ஆடியின் உயரம் குறைந்தது பொருளின் உயரத்தில் பாதியளவு இருக்க வேண்டும்.

செயல் 15.7

1. சிறு சமதள ஆடி ஒன்றை வரைபடத்தாளின் ஒரு கோட்டின் மீது பொருந்துமாறு வைக்கவும்.
2. வரைபடத்தாளின் பிம்பம் ஆடியினுள் தோன்றும்.
3. பென்சில் சீவி அல்லது அழிப்பான் ஒன்றினை ஆடியிலிருந்து மூன்றாவது கட்டத்தின் முனையில் வைக்கவும்.
4. ஆடியினுள் அதன் பிம்பத்தின் நிலையைக் குறித்துக் கொள்ளவும்.
5. பொருளை வெவ்வேறு பகுதிகளில் வைத்து ஒவ்வொரு முறையும் அதற்கான பிம்பத்தின் நிலையைக் குறித்துக் கொள்ளவும்.



6. இவற்றிலிருந்து பொருள் ஆடியிலிருந்து உள்ள தொலைவிற்கும் ஆடிக்குப்பின் பிம்பம் உருவாகும் தொலைவிற்கும் ஏதாவது தொடர்பைக் காணமுடிகிறதா ?

ஆடிக்கு முன் பொருள் எவ்வளவு தொலைவில் உள்ளதோ அதே தொலைவில் ஆடிக்குப்பின் பொருளின் பிம்பம் தோன்றும்.

15.3. கோளக ஆடிகள்

(Spherical Mirrors)

கண்ணனும், கமலாவும் தங்கள் இரவு உணவுக்காகக் காத்திருந்தனர். கண்ணன் தன்னுடைய புதிய தட்டில் அவனுடைய பிம்பத்தைக் காண்கின்றான். தட்டில் எதிரொளிப்பு ஏற்படுவதால் அவனுடைய பிம்பம் தோன்றுவதாகக் கமலாவிடம் கூறினான். இன்றுதான் வகுப்பில் இதைப்பற்றி அறிந்தோம் என்றான்.

கமலா ஒரு புதுக்கரண்டியை எடுத்துக் காண்பித்து கண்ணா இதில் என்னுடைய பிம்பத்தைக் காண முடிகின்றது என்றாள். இங்கு கரண்டியும் ஒரு ஆடியாகச் செயல்படுகின்றது.

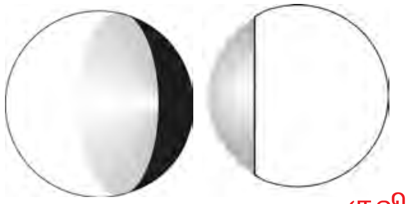
எனவே, ஆடியானது சமதளமாக இருக்க வேண்டிய அவசியமில்லை வளைந்த பரப்பும் ஆடியாகச் செயல்படலாம்.

பளபளப்பான மேசைக்கரண்டியில் உன்னுடைய உருவத்தைப்பார். கரண்டியின் இருபக்கங்களும் ஒரே மாதிரியான பிம்பத்தை உருவாக்குகின்றனவா ?

செயல் 15.8

வகுப்பு மாணவர்களிடம் வெவ்வேறு வகையான ஆடிகளைக் கொடுத்து அதன் மேற்பரப்புகளை ஆராயும்படிக் கூறவும்.

ஒரு சில ஆடிகள் சமதளமாகவும், சில ஆடிகளின் பரப்புகள் மேல்நோக்கி வளைந்தும், சில ஆடிகளின் பரப்புகள் உள் நோக்கி வளைந்து இருப்பதையும் உணர்வார்கள். மேல்நோக்கி வளைந்த பரப்புடைய ஆடி, குவி ஆடி எனவும் உள்நோக்கி வளைந்த ஆடி, குழி ஆடி எனவும் அழைக்கப்படும். இவை வளைந்த ஆடிகள் எனப்படும்.



குழி ஆடி   படம் 15.4   குவி ஆடி

ஆடிகள் எவ்வாறு வரைபடங்களில் குறிக்கப்படுகின்றன ?

அ) சமதள ஆடி

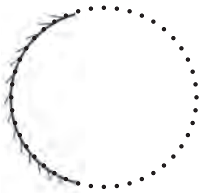
ஆ) குழி ஆடி

இ) குவி ஆடி

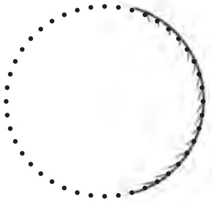
இதனைச் செய்க

(ஆ) மற்றும் (இ) என்ற வளைந்த ஆடிகளைப்பகுதியாகக்கொண்டு கோளங்கள் வரைவோம்.

குழி ஆடி



குவி ஆடி



எந்த ஒரு வளைந்தபரப்பும் கோளத்தின் ஒரு பகுதியாக அமையும். எனவே குழி மற்றும் குவி ஆடிகள் கோளக ஆடிகள் எனப்படும்.

முயற்சி செய்க

இரப்பர் பந்து ஒன்றை எடுத்துக் கொண்டு, கத்தியின் உதவியால் ஒரு சிறுபகுதியை வெட்டி எடுக்க. வெட்டி எடுக்கப்பட்ட பகுதியின் உள்பக்கம் குழிவாகவும், வெளிப்பக்கம் குவிந்தும் அமையும்.

இப்போது குழி, குவி ஆடிகள் கோளத்தின் பகுதிகள் என்பதை ஏற்றுக் கொள்ளலாம் அல்லவா!

கோளக ஆடிகளின் மீது ஒளி விழும் போது என்ன நிகழும் ?

குழி ஆடி ஒளியை எதிரொளித்து ஒரு புள்ளியில் சேர்க்கும் (குவிக்கும்).

குவி ஆடி ஒளியை எதிரொளித்து விரிந்து செல்ல வைக்கும்.

செயல் 15.9

குழி ஆடியை சூரியனை நோக்கி இருக்கும்படி பிடிக்கவும். எதிரொளித்து வரும் ஒளியை வெள்ளைத்தாள் ஒன்றின் மீது விழும்படிச் செய்க. வெள்ளைத்தாளை முன்னும் பின்னுமாக நகர்த்தி தெளிவான ஒளிர்ப்புள்ளி உருவாகும்படிச் செய்க. இந்த ஒளிர்ப்புள்ளியே சூரியனின் பிம்பம் ஆகும்.

தாளின் மீது அல்லது திரையின் மீது விழும் பிம்பம் மெய்பிம்பம் எனப்படும்.

மாய பிம்பத்தைத் திரையில் உருவாக்க இயலாது.

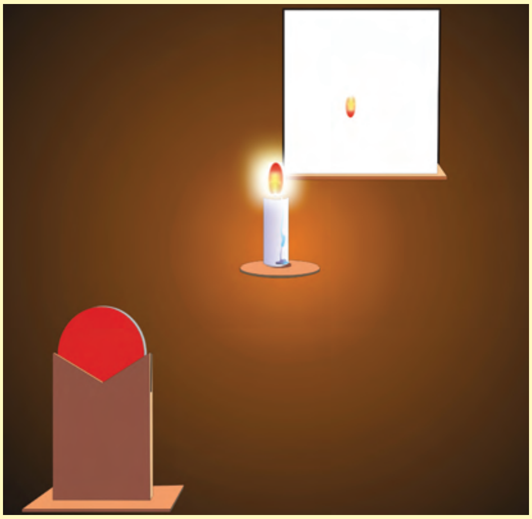
மேலும் அறிந்துகொள்வோம்

கலங்கரை விலக்கங்களில் ஆடிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. நீண்ட தூரத்திற்கு அதன் ஒளியை எதிரொளித்து கடலில் செல்லும் கப்பல்களுக்கு உதவுகிறது.

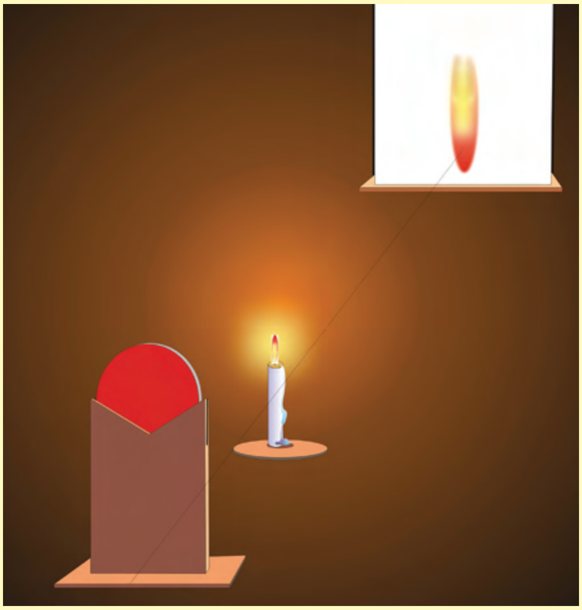
செயல் 15.10

குழி ஆடி ஒன்றைப் பயன்படுத்தி எரியும் மெழுகுவர்த்தியின் தீச்சுடரின் (Flame) பிம்பத்தை பெறலாமா ?

குழி ஆடியைத் தாங்கியில் பொருத்தி மேசைமீது வைக்கவும். 15 செ.மீ. x 20 செ.மீ. அளவுள்ள அட்டை ஒன்றின்மீது வெள்ளைத் தாளை ஒட்டவும். இது திரையாகப் பயன்படும். எரியும் மெழுகுவர்த்தியை ஆடியின் முன் சுமார் 50 செ.மீ. தொலைவில் வைக்கவும். திரையை நகர்த்தி தீச்சுடரின் தெளிவான பிம்பத்தைப் பெறவும்.



இது மெய்ப்பிம்பமா ? மாயபிம்பமா ? பிம்பம் தீச்சுடரைவிட பெரியதாக உள்ளதா ? சிறியதாக உள்ளதா ?



மெழுகுவர்த்தியை ஆடியை நோக்கி நகர்த்தி வெவ்வேறு இடங்களில் வைத்து ஒவ்வொரு முறையும் திரையில் தெளிவான பிம்பத்தைப் பெறவும்.

நீங்கள் பார்த்தவற்றைப் பதிவு செய்யவும்.

திரையில் தோன்றும் பிம்பம் மெய்பிம்பம். இது பொருளைவிட பெரியதாகவோ அல்லது சிறியதாகவோ அல்லது பொருளின் அளவுடையதாகவோ இருக்கும். ஆனால் தலைகீழாக அமையும்.

பொருள் குழி ஆடிக்கு மிக அருகாமையில் உள்ளபோது ஆடியினுள் பெரிய நேரான மாயபிம்பம் உருவாகும்.

செயல் 15.11

குவி ஆடியைத் தாங்கியில் பொருத்தி மேசையின்மீது வைக்கவும். அதன் முன் எரியும் மெழுகுவர்த்தியை வைக்கவும். திரையை ஆடிக்குமுன் வைத்து முன்னும் பின்னும் நகர்த்தி பிம்பத்தைப் பெற முயற்சிக்கவும். பிம்பம் உருவாகின்றதா ?

பிம்பத்தை திரையில் பெற இயலாது. குவி ஆடி ஒளிக்கதிர்களை விரிந்து செல்ல வைப்பதால் திரையில் பிம்பம் உருவாகாது. ஆனால் ஆடியினுள் பொருளைவிட சிறிய நேரான மாயபிம்பம் தோன்றும்.

நீங்கள் தெரிந்து கொள்வது என்ன ?

குவி ஆடி எப்போதும் பொருளைவிட சிறிய மாயபிம்பத்தை மட்டுமே உருவாக்கும்.

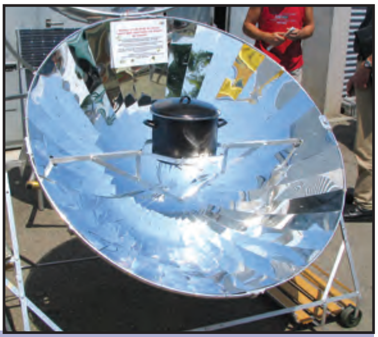
கோளக ஆடிகளின் பயன்கள்

மகிழுந்தின் முகப்பு விளக்குகளிலும், தொலை நோக்கிகளிலும் எதிரொளிப்பு ஆடியாகப் பயன்படுகின்றன.

முகம் சவரம் செய்யும் ஆடியாகப் பயன்படுகிறது.

குழி ஆடி

பல் மற்றும் காது, மூக்குத் தொண்டை மருத்துவர்கள் அவர்கள் பார்க்க வேண்டிய பகுதிகளின் மீது ஒளியைக் குவிக்கப்பயன்படுகின்றன.



சூரிய அடுப்புகளில் சமைக்க வேண்டிய உணவுப்பொருள்களின் மீது சூரிய ஒளியைக் குவிக்கப் பயன்படுகின்றன.

குவி ஆடி

வாகனங்களில் பின்புறத்தில் உள்ளவற்றைப் பார்க்கப் பயன்படுகின்றன.

அதிகமான இடத்தைக் கண்காணிக்கும் ஆடிகளாகப் பயன்படுகின்றன.

15.4. சூரியஒளி – வெள்ளையா அல்லது நிறமுடையதா ?

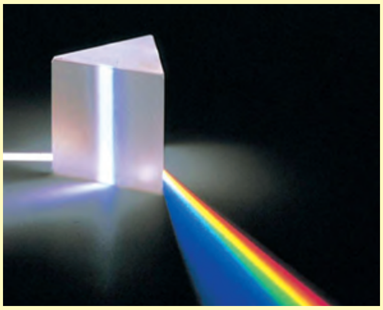
படம் 15.6. வானவில்

வானத்தில் வானவில்லைப் பார்த்திருக்கின்றீர்களா ?

வானவில்லானது மழைபெய்யும்போது வானத்தில் பலவண்ணங்களுடன் பெரிய வில்போலத் தோன்றும். இது வெள்ளை ஒளி என்பது பலவண்ணங்களின் தொகுப்பு என்ற ஆச்சரியமான உண்மையை உறுதி செய்கின்றது.

பார்வையாளருக்கு பின்புறத்திலிருந்து ஒளியானது நீர்த் துளிகளின் மீது விழுவதால் வானவில் தோன்றுகிறது. இதிலிருந்து சூரியஒளி பல வண்ணங்களால் ஆக்கப்பட்டது என அறியலாம்.

செயல் 15.12



கண்ணாடி முப்பட்டகம் ஒன்றை எடுத்துக்கொள்க. சமதள ஆடி ஒன்றினால் சூரிய ஒளியை திரை அல்லது சுவரின் மீது விழும்படிச் செய்யவும்.

முப்பட்டகத்திலிருந்து வெளிவரும் ஒளியை திரை அல்லது சுவரின் மீது விழும்படிச் செய்யவும். திரையில் வானவில்லில் உள்ள வண்ணங்களைப் போன்ற வண்ணங்களைக் காணலாம்.

இதிலிருந்து சூரியஒளி பல வண்ணங்களைக் கொண்டது என்பதை உறுதி செய்யலாம்.

ஆசியாவிலேயே பெரிய எதிரொளிப்பு தொலைநோக்கிகளில், ஒன்று தமிழ்நாட்டில் உள்ள ஜவ்வாது மலையில் (வேலூர் மாவட்டம்) அமைந்துள்ள காவலூர் ஆராய்ச்சி மையத்தில் உள்ளது.

எத்தனை நிறங்கள் உள்ளன ? எல்லா நிறங்களையும் எளிதாகப் பிரித்தறிய முடியா விட்டாலும், கவனமாகப் பார்க்கும்போது ஏழு நிறங்கள் உள்ளதை அறியலாம்.

அவை : ஊதா, கருநீலம், நீலம், பச்சை, மஞ்சள், ஆரஞ்சு மற்றும் சிவப்பு. இதனை VIBGYOR எனக் குறிப்பிடுகின்றோம்.

நிறப்பிரிகை என்றால் என்ன ?

வெள்ளை ஒளி என்பது ஏழு நிறங்களால் ஆனது என்பதை அறிவோம். இந்நிறங்களை தனித்தனியாக பிரிக்க இயலும். இவ்வாறு வெள்ளை ஒளியானது அதனுள் அடங்கியுள்ள ஏழு நிறங்களாகப் பிரிக்கப்படும் நிகழ்வு நிறப்பிரிகை எனப்படும்.

நிறங்களின் தொகுப்பு நிறமாலை எனப்படும்.

நிறங்களைச் சேர்த்து வெள்ளை ஒளியைப் பெற இயலுமா ?

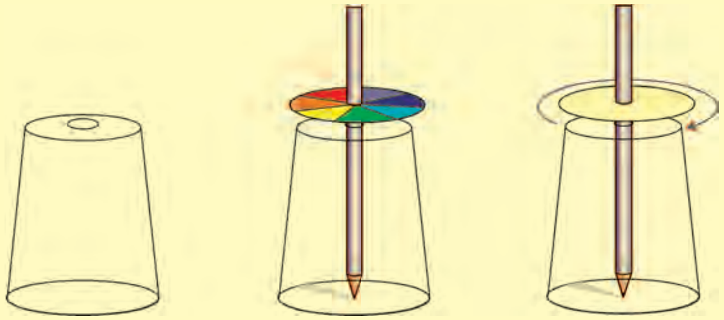
இயலும், இதனை நியூட்டன் வட்டின் மூலம் செய்துகாட்டலாம்.

நியூட்டன் வட்டில், வட்டம் பல வட்டப் பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டு ஒவ்வொன்றிற்கும் ஒவ்வொரு நிறமிடப்படுகிறது. வட்டத்தட்டு தாங்கி ஒன்றில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. தாங்கியில் உள்ள கைப்பிடியை சுழற்றி தட்டை சுழலச் செய்யலாம்.

தட்டை வேகமாக சுழற்றும்போது வண்ணங்கள் மறைந்து, தட்டு ஏறக்குறைய வெள்ளையாகத் தெரியும்.

படம் 14.7

சோதனை



நாம் நியூட்டன் வட்டை உருவாக்குவோமா!

1. வெள்ளை அட்டை ஒன்றில் வட்டத்தட்டு ஒன்றை வெட்டி எடுக்கவும்
2. பாகைமானியைப் பயன்படுத்தி, தட்டை ஏழு சமபாகங்களாகப் பிரிக்கவும்.
3. ஒவ்வொரு பகுதிக்கும் நிறமாலையில் உள்ள ஒவ்வொரு நிறமிடவும்.
4. தட்டின் நடுவில் சிறுதுளையிட்டு அதன்வழியே நீளமான பென்சில் அல்லது ஊசியை சொருகவும்.
5. தட்டை முடிந்தவரை வேகமாக சுழற்றவும். தட்டு வேகமாக சுழலும்போது வண்ணங்கள் ஒன்று சேர்ந்து தட்டு வெள்ளையாகத் தெரியும்.

மதிப்பீடு

1. கண்ணாடியில் பார்க்கும்போது இடவல மாற்றத்தால் மாற்றமடையாத ஐந்து ஆங்கில எழுத்துக்களை எழுது. (உதாரணம் H)
2. மாணவன் ஒருவன் கண்ணாடியின் முன் 1 மீ தூரத்தில் நின்று கொண்டுள்ளான். அவன் கண்ணாடியை நோக்கி 50செமீ தூரம் நகர்ந்து செல்கின்றான். இப்போது அவனுக்கும், அவனது பிம்பத்திற்கு இடைப்பட்டதூரம் யாது ?
3. நீங்கள் இருட்டறையில் கண்ணாடியின் முன் நின்று கொண்டிருப்பதாகக் கொள்க. உங்களது பிம்பத்தை டார்ச் லைட் கொண்டு காணவேண்டும் எனில் அதை எவ்வாறு பயன்படுத்துவீர்கள் ?
4. உங்களது மற்றும் உங்களது நண்பர்கள் மூன்று பேரின் பெயர்களை தனித்தனி தாள்களில் எழுதவும். ஒவ்வொன்றின் பிம்பத்தையும் கண்ணாடியில் காணவும். எத்தனை எழுத்துக்கள் இடவல மாற்றத்தால் மாற்றமடைந்துள்ளன ?
5. ஆடிகள் உருவாக்கும் பிம்பங்களைக் கவனித்து அவை எவ்வகை ஆடிகள் என வகைப்படுத்துக.

(a)______________

(b)______________

(c)______________

செய்து பாருங்கள்

1. குழி ஆடி ஒன்றை தொலைவில் உள்ள பொருளை நோக்கிப் பிடிக்கவும். ஆடியை முன்னும் பின்னும் நகர்த்தி அதன் தெளிவான பிம்பம் சுவர் அல்லது திரையின் மீது விழும்படிச் செய்யவும். ஆடிக்கும் திரை அல்லது சுவற்றிற்கும் இடைப்பட்ட தூரத்தை அளவிட்டு வெவ்வேறு பொருள்களுக்கு சோதனையைத் திரும்பச் செய்யவும். அளவீடுகளைக் குறிக்கவும்.

பொருள்	தூரம்

இந்தத் தூரம் **ஆடியின் குவியத்தூரம்** எனப்படும்.

மேலும் அறிய

புத்தகம்

1. Young Scientist Vol-4 - World Book. Inc

இணையதளங்கள்

http://www.arvindgupta.toys.com
http://www.dmoz.org/kidandteens/schooltime/science.com